Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen
Ehem. Direktor: Professor Dr. med. W. Dick

Behandlung und Behandlungsergebnisse von 715 Unterschenkelschaftfrakturen der Jahre 1955-1965, die konservativ in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen behandelt wurden

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Detlev Reimers
aus Bonn

1970

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen
Ehem. Direktor: Professor Dr. med. W. Dick

Behandlung und Behandlungsergebnisse von 715 Unterschenkelschaftfrakturen der Jahre 1955-1965, die konservativ in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen behandelt wurden

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Detlev Reimers
aus Bonn

1970

UNIV.
LEIDEN
PIBL.

Dekan: Prof. Dr. J. Hirschmann

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. W. Mayer

2. Berichterstatter: Prof. Dr. W. Dick

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG • Tübingen

Meinen Eltern

Herrn Priv.-Doz. Dr. W. Mayer
danke ich herzlich für die
freundliche Überlassung des
Themas dieser Arbeit, für die
Betreuung und vielen guten
Ratschläge.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547612_0095

G L I E D E R U N G

		Seite
I.	Einleitung	1
	A. Entstehungsursachen	3
	B. Unfallhäufigkeit	6
II.	Krankengutübersicht	8
III.	Arbeitsmethode	10
IV.	Allgemeine Vorbemerkung über Person und Fraktur	11
V.	Frische geschlossene Unterschenkelschaftfrakturen	20
	a. Behandlung	20
	b. Todesfälle	35
	c. Amputationen	36
	d. Behandlungsergebnisse	36
VI.	Frische offene Unterschenkelschaftfrakturen	39
	a. Behandlung	39
	b. Todesfälle	52
	c. Amputationen	53
	d. Behandlungsergebnisse	54
VII.	A. Die Abhängigkeit der Behandlungszeit von der ausgeübten Tätigkeit	57
	B. Ergebnisse der Thromboseprophylaxe bei Unterschenkelfrakturen	57
VIII.	Diskussion	58
IX.	Zusammenfassung	64
X.	Literaturverzeichnis	66

I. Einleitung

Volkswirtschaftlich und zahlenmäßig sind neben den Finger- und Handverletzungen die Brüche im Bereich des Unterschenkels die wichtigsten Unfälle, da es in ihrem Gefolge noch viele Dauerstörungen mit Minderung der Arbeitsfähigkeit durch verzögerte Kallusbildung, Pseudarthrosen, Achsknickungen, Einschränkungen der Beweglichkeit usw. gibt und sie sich in den letzten dreißig Jahren an vielen Orten nicht vermindert, sondern vermehrt haben.

Um die Ursachen von Mißerfolgen bei geschlossenen und offenen Unterschenkelschaftbrüchen zu ergründen und die zweckmäßigsten Behandlungsmethoden herauszufinden, habe ich die Ursache von 939 Unterschenkelschaftbrüchen bzw. Pseudarthrosen am Unterschenkel aus den Jahren 1955 bis 1965 zusammengestellt und kritisch gesichtet. In dieser Arbeit werden die Behandlungen und die Behandlungsergebnisse von 715 Unterschenkelschaftbrüchen untersucht, die konservativ versorgt wurden. In einer weiteren, noch nicht veröffentlichten Arbeit werden die operativen Behandlungsmethoden zusammengestellt und ausgewertet. Da die konservative Behandlungsmethode in diesem Zeitraum anteilmäßig zurückging - ab 1963 hatten die operativen Behandlungsmethoden einen größeren Anteil als früher -, konnten die Ergebnisse miteinander verglichen werden. Außerdem wurden auch Vergleiche mit den in der Weltliteratur veröffentlichten Ergebnissen angestellt.

Anmerkung: Bei dem Begriff Pseudarthrose habe ich mich an die Definition von Hellner gehalten: "Eine Pseudarthrose liegt erst dann vor, wenn nach abgeschlossenem Heilverlauf eine knöcherne Vereinigung der Bruchenden nicht erfolgt ist, sie ist gegen die verzögerte Kallusbildung abzugrenzen".

A. Entstehungsursachen

Die Unfallursachen sind örtlich verschieden, deshalb wird eine Verteilung der Unfallarten angegeben. Daraus wird ersichtlich, daß in Tübingen die meisten Unterschenkelschaftbrüche aus Verkehrsunfällen resultieren. Bei den Verkehrsunfällen wurde kein Unterschied zwischen Arbeitsunfall und Unfall als Privatperson gemacht; sie wurden daher auch nicht zu den Arbeitsunfällen gezählt. (Die reinen Arbeitsunfälle, nicht die versicherungstechnischen, sind in der Rubrik "Stürze" enthalten.)

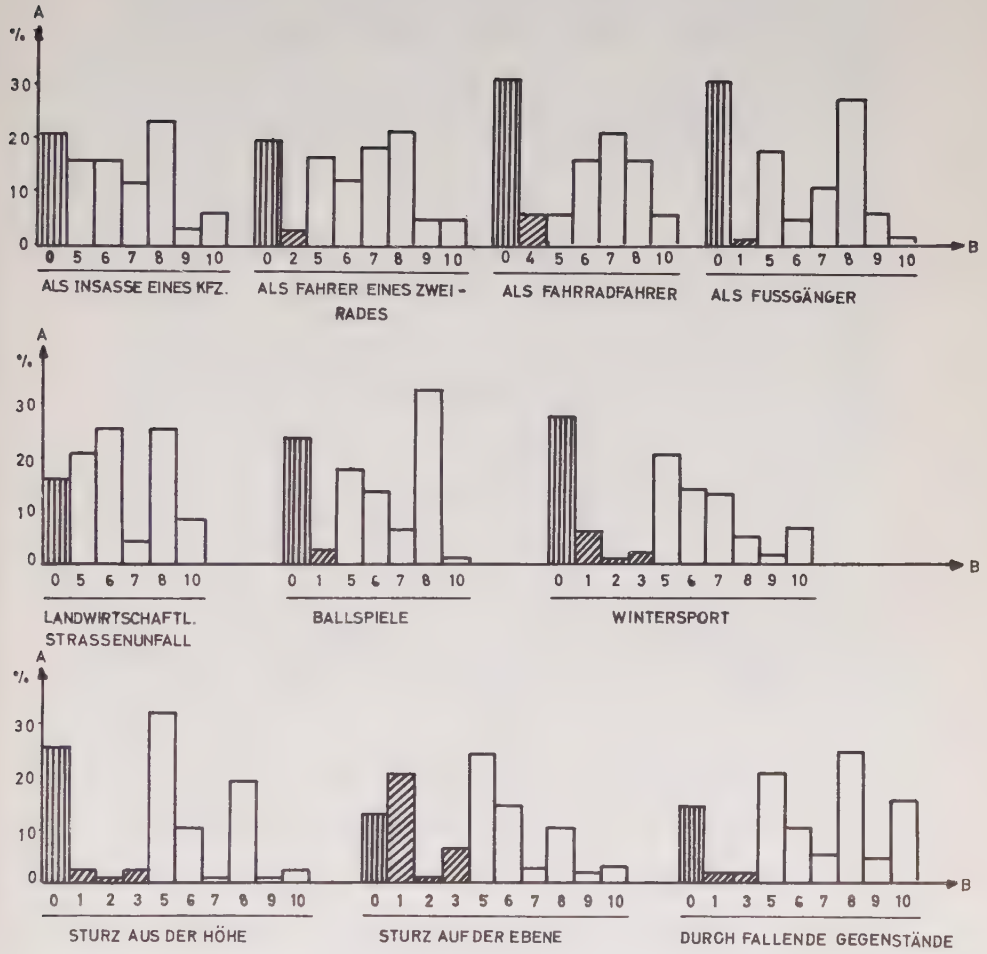
Tab. 1: Ursachen, die zu Unterschenkelbrüchen führten

	insgesamt	mit Nebenverletzung	ohne Nebenverletzung
Bei Kraftfahrzeugunfällen:			
als Insasse eines Kfz.	50 (5,6%)	34	16
als Fahrer bzw. Sozius eines Zweirades	139 (15,6%)	59	80
als Radfahrer	19 (2,1%)	5	14
als Fußgänger	196 (21,9%)	95	101
sonstiger Verkehrsunfall	7 (0,8%)	1	6
als Rollschuhläufer	1 (0,1%)		1
Autounfall ohne nähere Angaben	3 (0,3%)	1	2
landwirtschaftl. Straßenunfall	23 (2,5%)	6	17
Bei Kfz.-Unfällen insgesamt:	438 (49,3%)	201	237
Eisenbahnunfall	1 (0,1%)	1	
Flugzeug- bzw. Ballonabsturz	2 (0,2%)	2	
Bei Sportunfällen:			
durch Ballspiele	71 (8,0%)		71
durch Turnen	6 (0,7%)		6
durch Wintersport	117 (13,1%)	4	113
durch übrige Sportarten	5 (0,5%)		5
Bei Sportunfällen insgesamt:	199 (22,3%)	4	195
Unfälle durch Sturz:			
aus der Höhe	74 (8,3%)	7	67
auf der Ebene	87 (9,8%)	4	83
ohne nähere Angabe	6 (0,7%)		6
Unfälle durch Sturz insgesamt:	167 (18,8%)	11	156
U.d.herausragende Gehwegplatte	2 (0,2%)		2
U.d.betriebl. Transportmittel	10 (1,2%)	3	7
U.d.laufende Werkmaschine	3 (0,3%)		3
Unterschenkelbruch bei dem Geburtsvorgang	1 (0,1%)		1
Verletzung durch fallende, stürzende, geworfene Gegenstände	47 (5,3%)	7	40
Sturz aus der Höhe (Suizid)	3 (0,3%)	2	1
Schadensfall durch Kriegseinwirkung an Heerespersonen	4 (0,4%)		4
keine Angabe der Ursache	14 (1,5%)	4	10
Summe:	891	235	656

Anmerkung: Pseudarthrosen (48) sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt.

Die wesentlichen Unfallursachen wurden in einer weiteren Tabelle zusammengefaßt, die einen Aufschluß darüber geben soll, welche Bruchformen aus der jeweiligen Unfallursache resultieren.

Abb. 1: Bruchformen bei verschiedenen Unfallursachen



A = Anteil in % B = Bruchform

ohne Angabe der Bruchform (0)

Drehbrüche: langer Auswärts-(1), -Einwärts-(2), kurzer Auswärts-(3), -Einwärts-(4).

Biegungsbrüche: schräger-(5), -- mit unvollständigem Biegungskeil (6), -- mit vollständigem Biegungskeil (7), querer-(8), Stückbruch (9), Splitterbruch (10).

B. Unfallhäufigkeit in bezug auf Monat, Wochentag, Uhrzeit

Kurz möchte ich noch meine Untersuchungen über den Unfallzeitpunkt - Monat, Wochentag, Uhrzeit - erwähnen. Diese Ergebnisse decken sich mit denen der Weltliteratur.

Abb. 2: Unfallhäufigkeit in bezug auf den Monat

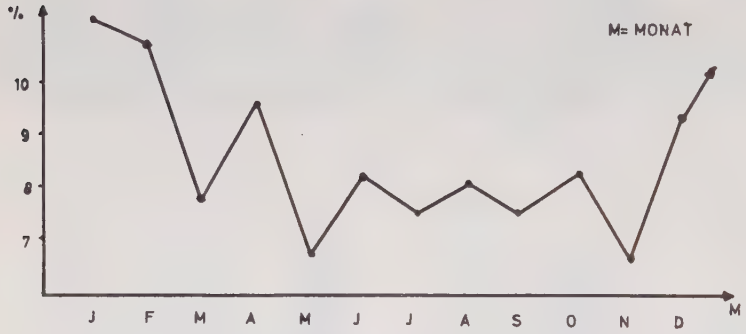
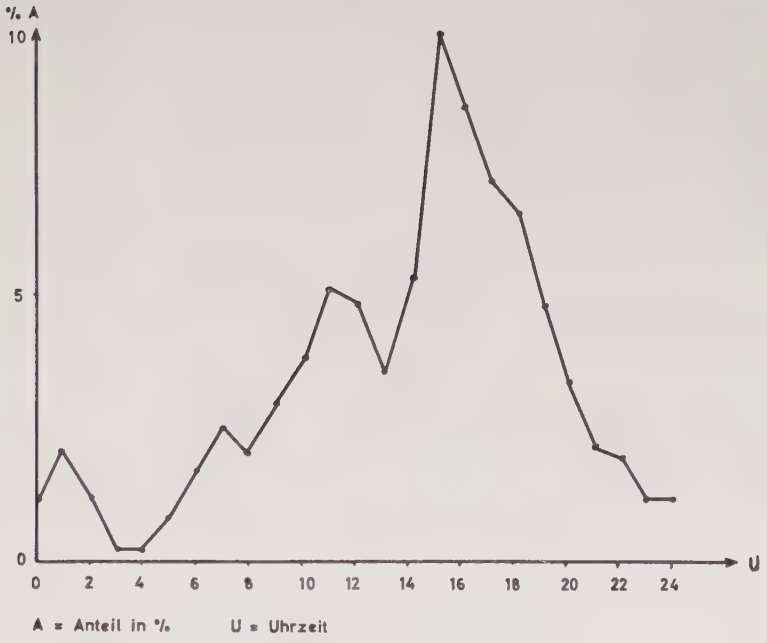


Abb. 3: Unfallhäufigkeit in bezug auf den Wochentag

Abb. 4: Unfallhäufigkeit in bezug auf die Uhrzeit



II. Krankengutübersicht

Zahl der i n s g e s a m t untersuchten Unterschenkelfrakturen: 939

Tab. 2: F r i s c h e Frakturen

		insgesamt	o h n e die Verletzten, die amputiert wurden oder verstarben
		876	828
geschlossen		664	648
offen		211	179
keine Angabe		1	1
geschlossene Drehbrüche		50	50
geschlossene Biegungsbrüche		457	446
ohne Angabe		157	152
offene Drehbrüche		5	5
offene Biegungsbrüche		151	135
ohne Angabe		55	39
geschl. Drehbrüche	kons. Beh.	31	31
	op. Beh.	19	19
	keine Beh.	0	0
geschl. Biegungsbr.	kons. Beh.	400	391
	op. Beh.	55	55
	keine Beh.	2	0
offene Drehbrüche	kons. Beh.	2	2
	op. Beh.	3	3
	keine Beh.	0	0
offene Biegungsbr.	kons. Beh.	133	118
	op. Beh.	18	17
	keine Beh.	0	0

Tab. 3: A l t e Frakturen

		63	61
ehemals geschlossen		22	21
ehemals offen		41	40
ehemals Drehbrüche		1	1
ehemals Biegungsbrüche		56	54
keine Angabe		6	6
Behandlung	op.	32	32
	kons.	31	29

Anmerkung: In den Kapiteln I - IV sind in den Zahlen die Todes- und Amputationsfälle eingeschlossen, während die Zahlen der Kapital V - IX sich auf Überlebende mit erhaltener Extremität beziehen.

34 Verletzte starben nach Einlieferung in die Klinik oder während der Behandlung, zwei davon waren doppelte Unterschenkelfrakturen.

Bei frischen Unterschenkelbrüchen mußte 12 mal amputiert werden, während bei alten Frakturen zwei Amputationen erfolgten.

III. Arbeitsmethode

In der Berichtszeit vom 1. April 1955 bis 31. Dezember 1965 wurden in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen 876 Unterschenkelschaftbrüche behandelt.

Es wurde mir die Aufgabe gestellt, anhand dieser frischen Schaftbrüche des Unterschenkels einen Überblick über die Bruchformen, ihre altersmäßige Verteilung, über die Art der Behandlung und ihre Ergebnisse zu geben. Außerdem wurde die Abhängigkeit des Krankenhausaufenthaltes von der Behandlungsart und von der Bruchform geprüft, ebenso die Abhängigkeit der gesamten Behandlungsdauer von den Nebenverletzungen, von der Bruchform und von den Berufen.

Von diesen 876 Unterschenkelschaftfrakturen liegen ausführliche Krankengeschichten vor. Röntgenbilder, die bei der Aufnahme, während der Behandlung und beim Abschluß der Behandlung angefertigt wurden, sind dagegen nur bei 697 Frakturen vorhanden.+)

In dieser Arbeit wurden isolierte Wadenbeinbrüche, Brüche des Schienbeinkopfes, ferner Schaftbrüche des distalen oder proximalen Unterschenkelendes, bei denen eine Verwerfung der Gelenkflächen des Knie- oder Sprunggelenkes bestand, ebenso Epiphysenlösungen am distalen oder proximalen Schienbeinende nicht berücksichtigt.

Nach den Fragen eines Erhebungsbogens mit 78 Spalten wurden die Krankenblätter durchgesehen. Alle Angaben, die sich aus den Röntgenbildern entnehmen ließen, wurden nach diesen gemacht. Die Behandlungsergebnisse - die Beweglichkeit im Knie- und Sprunggelenk, die nach jeweils ein und zwei Jahren nach Abschluß der Behandlung untersucht wurde - sind aus den Gutachten entnommen worden, die für die Berufsgenossenschaften angefertigt wurden. Die Angaben über die Behandlungsdauer, die meist mit der Dauer der Arbeitsunfähigkeit identisch ist, stammten entweder aus den Aufzeichnungen der Poliklinik der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen oder aus denen der Krankenkassen.

+) Teilweise waren die ersten Rö-Aufnahmen von auswärtigen Krankenhäusern gemacht worden und standen für die Auswertung nicht mehr zur Verfügung.

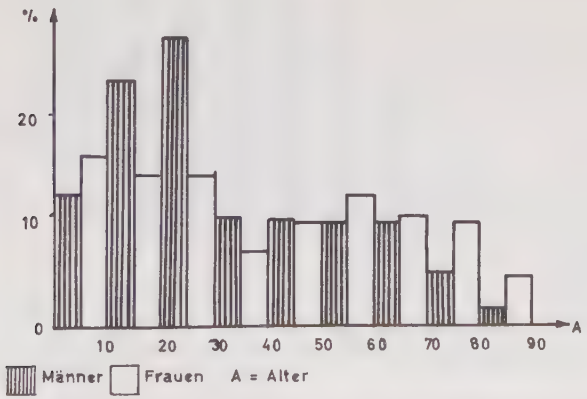
IV. Person und Fraktur[+)]

1. Geschlecht. Von 876 Verletzten mit frischen Unterschenkelbrüchen waren 680 (77,6 %) männlichen und 196 (22,4 %) weiblichen Geschlechts.

2. Seite. Die rechte untere Extremität war bei Männern 309 mal (45,4 %) und die linke 371 mal (54,6 %) frakturiert, 17 mal (2,5 %) waren beide betroffen. Bei Frauen war die rechte Seite 100 mal (51,0 %) und die linke 96 mal (49,0 %) gebrochen, 5 mal (2,5 %) waren beide verletzt.

3. Alter. Wie aus der Skizze der Altersverteilung ersichtlich ist, liegt der Gipfel im dritten Lebensjahrzehnt. Bei Männern ist dann ein Abfall vorhanden, bei Frauen sind alle Altersgruppen beinahe gleich betroffen. Der Anteil der Verletzten bis 30 Jahre ist verhältnismäßig groß, da es sich bei unserem Krankengut in einem hohen Prozentsatz um Motorrad- und Sportunfälle handelt (zusammen 37,9 %).

Abb. 5: Altersverteilung Männer/Frauen



+) In diesem Kapitel sind auch die operativ behandelten Patienten berücksichtigt.

4. Bruchformen. Nach ihrer Entstehung wurden die Unterschenkelbrüche in Dreh- und Biegungsbrüche eingeteilt.

Tab. 4: Dreh-/Biegungsbrüche

	Männer	Frauen	insgesamt
Drehbrüche	38 (7,4%)	17 (11,2%)	55 (8,3%)
Biegungsbrüche	473 (92,6%)	135 (88,8%)	608 (91,7%)
Summe	511	152	663

Tab. 5: Altersverteilung/Bruchform

Männer

Bruchform:	Drehbruch	Biegungsbruch	ohne Angabe bzw. nicht feststellbar
0- 9jährig	2 (5,3%)	56 (11,8%)	26
10-19jährig	8 (21,1%)	100 (21,2%)	49
20-29jährig	5 (13,1%)	145 (30,7%)	36
30-39jährig	9 (23,7%)	47 (9,9%)	13
40-49jährig	5 (13,1%)	45 (9,5%)	15
50-59jährig	8 (21,1%)	43 (9,1%)	14
60-69jährig	1 (2,6%)	24 (3,1%)	6
70-79jährig		9 (1,9%)	9
80-89jährig		4 (0,8%)	1
	38	473	169

Frauen

Bruchform:	Drehbruch	Biegungsbruch	ohne Angabe bzw. nicht feststellbar
0- 9jährig		24 (17,8%)	8
10-19jährig		24 (17,8%)	5
20-29jährig	2 (11,8%)	17 (12,6%)	10
30-39jährig	1 (5,9%)	13 (9,6%)	1
40-49jährig	4 (23,6%)	13 (9,6%)	2
50-59jährig	5 (29,4%)	16 (11,9%)	3
60-69jährig	2 (11,8%)	15 (11,1%)	4
70-79jährig	2 (11,8%)	8 (5,9%)	9
80-89jährig	1 (5,8%)	5 (3,7%)	2
	17	135	44

Abb. 6: Altersverteilung in bezug auf Bruchform und Geschlecht

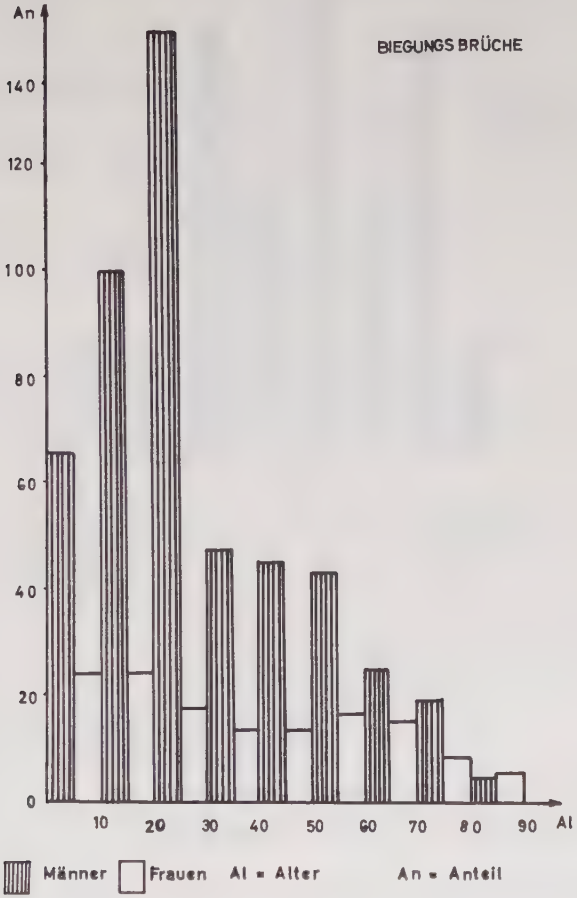
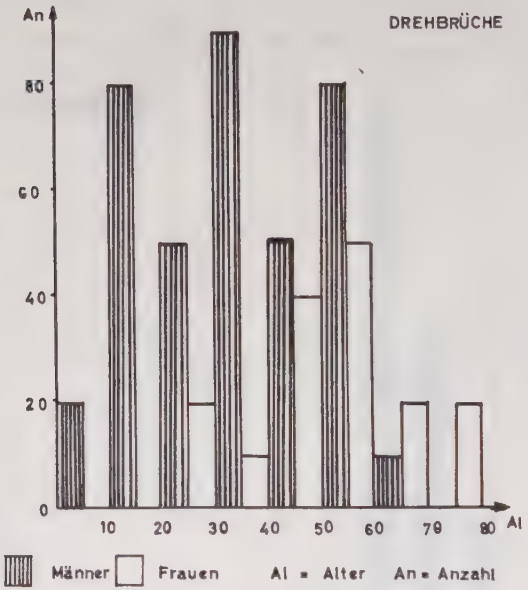


Abb. 7 : Altersverteilung in bezug auf Bruchform und Geschlecht



a. D r e h b r ü c h e : Bei Männern hatten wir 38 Drehbrüche, bei Frauen 17. Diese wurden nach ihrer Form in lange und kurze Drehbrüche eingeteilt und diese wiederum in Auswärts- und Einwärtsdrehbrüche.

Lange Drehbrüche. Bei den langen Drehbrüchen (89,5 % aller Drehbrüche bei Männern und 94,1 % bei Frauen) verläuft der Bruch in Form einer steilen Schraube entlang der Corticalis der medialen und lateralen Fläche und über die vordere Kante der Tibia.

Kurze Drehbrüche: Bei den kurzen Drehbrüchen (10,5 % aller Drehbrüche bei Männern und 5,9 % bei Frauen) verläuft die Bruchlinie in einer verhältnismäßig flachen Schraube. Die Enden des durch die Torsion entstandenen Schraubenbruches werden durch die sogenannte Schlußfraktur verbunden, die in der Hinterfläche des Schienbeines liegt.

Tab. 6: Drehbrüche

			Männer	Frauen	insgesamt
Dreh-	auswärts	lang	26	11	37
		kurz	3	1	4
bruch	einwärts	lang	8	5	13
		kurz	1		1
Summe:			38	17	55

Auswärtsdrehbrüche: Die meisten aller Drehbrüche (76,3 % bei Männern und 70,6 % bei Frauen) entstehen durch einen Außenrotationsmechanismus. Bei diesen verläuft die Bruchfläche und die sogenannte Schlußfraktur von innen unten nach außen oben.

Einwärtsdrehbrüche: Im Gegensatz zu den Auswärtsdrehbrüchen verläuft (bei 23,7 % aller Drehbrüche bei Männern bzw. 29,4 % bei Frauen) die Bruchfläche und die Schlußfraktur umgekehrt, und zwar von außen unten nach innen oben. Diese Brüche entstehen durch einen Einwärtsrotationsmechanismus. Hier sind ebenfalls wieder lange und kurze Drehbrüche zu finden.

b. B i e g u n g s b r ü c h e . In unserem Krankengut befanden sich bei Männern 473 und bei Frauen 135 Biegungsbrüche.

Die Biegungsbrüche wurden ebenfalls ihrer Form nach in schrägen Biegungsbruch, schrägen Biegungsbruch mit unvollständigem Biegungskeil, schrägen Biegungsbruch mit vollständigem Biegungskeil, queren Biegungsbruch, Stückbruch und Splitterbruch unterteilt.

Tab. 7: Biegungsbrüche

	Männer	Frauen	insgesamt
schräger Biegungsbr.	132 (27,9%)	48 (35,6%)	180 (29,6%)
schräger Biegungsbr. m. unvollst. B.-Keil	83 (17,5%)	18 (13,3%)	101 (16,6%)
schräger Biegungsbr. m. vollst. B.-Keil	67 (14,2%)	20 (14,8%)	87 (14,3%)
querer Biegungsbruch	138 (29,2%)	34 (25,2%)	172 (28,3%)
Stückbruch	19 (4,0%)	7 (5,2%)	26 (4,3%)
Splitterbruch	34 (7,2%)	8 (5,9%)	42 (6,9%)
Summe:	473	135	608

Die Stück- und Splitterbrüche sind bei geschlossenen Unterschenkelfrakturen selten. Sie machen insgesamt bei Männern 10,4 %, bei Frauen 11,1 % aller frischen Unterschenkelbrüche und bei Männern und Frauen 11,2 % der Biegungsbrüche aus. Zu den Splitterbrüchen wurden nur diejenigen gerechnet, bei denen zahlreiche Splitter vorhanden waren.

5. Lokalisation der Fraktur. Um die Lokalisation der Fraktur festzulegen, wurde die Schaftlänge der Tibia in sechs gleiche Teile eingeteilt. Weiterhin wurde unterschieden, ob die Fraktur nur 1/6, 2/6 oder mehr als 2/6 der Schaftlänge berührt. Bei den Drehbrüchen erstreckte sich bei den Männern in einem Fall, bei den Frauen in keinem Fall, bei den Biegungsbrüchen in 25 Fällen bei den Männern und in 7 Fällen bei den Frauen die Fraktur über mehr als 2/6 der Schaftlänge. Insgesamt gesehen war das 4. und 5. Sechstel des unteren Schaftes am meisten betroffen.

Tab. 8: Verteilung der Unterschenkelbrüche (Dreh- und Biegungsbrüche) nach der Lokalisation +)

a. Männer: insgesamt, d. h. unabhängig von der Ausdehnung der Fraktur

	Drehbruch	Biegungsbruch
im ersten /6	1 (2,6%)	30 (6,3%)
im zweiten /6		32 (6,8%)
im dritten /6	3 (7,9%)	91 (19,2%)
im vierten /6	17 (44,8%)	183 (38,7%)
im fünften /6	16 (42,1%)	105 (22,2%)
im sechsten /6		32 (6,8%)
keine Angabe	1 (2,6%)	
insgesamt:	38	473

b. Frauen: insgesamt, d. h. unabhängig von der Ausdehnung der Fraktur

im ersten /6	1 (5,9%)	10 (7,4%)
im zweiten /6		12 (8,9%)
im dritten /6	1 (5,9%)	19 (14,1%)
im vierten /6	8 (47,0%)	47 (34,8%)
im fünften /6	7 (41,2%)	32 (23,7%)
im sechsten /6		15 (11,1%)
insgesamt:	17	135

c. Männer: nur die Frakturen, die sich über mehr als 1/6 der Schaftlänge ausdehnen

im ersten /6		18 (8,5%)
im zweiten /6		15 (7,2%)
im dritten /6	1 (4,2%)	37 (17,6%)
im vierten /6	16 (66,6%)	77 (36,7%)
im fünften /6	6 (25,0%)	55 (26,2%)
im sechsten /6		8 (3,8%)
insgesamt:	24	210

d. Frauen: nur die Frakturen, die sich über mehr als 1/6 der Schaftlänge ausdehnen

im ersten /6	1 (7,7%)	4 (6,0%)
im zweiten /6		5 (7,6%)
im dritten /6	1 (7,7%)	12 (18,2%)
im vierten /6	6 (46,1%)	28 (42,4%)
im fünften /6	5 (38,5%)	17 (25,8%)
im sechsten /6		
insgesamt	13	66

+) Anmerkung: Wenn sich die Fraktur über mehr als ein Sechstel erstreckte, wurde bei Drehbrüchen die Mitte der Frakturlinie als Lokalisationsort festgelegt, bei Biegungsbrüchen dagegen der Ort der Gewalteinwirkung.

Tab. 9: Verschiebung der Bruchenden bei Einlieferung der Patienten

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbr.	insgesamt
i n n e n			
um Corticalisbreite	3 (7,9%)	51 (10,8%)	54 (10,6%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		20 (4,2%)	20 (3,9%)
um volle Schaftbreite		4 (0,8%)	4 (0,8%)
um mehr als volle Schaftbreite			
insgesamt:	3	75	78
a u ß e n			
um Corticalisbreite	18 (47,4%)	127 (26,8%)	145 (28,4%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	15 (39,4%)	85 (18,0%)	100 (19,6%)
um volle Schaftbreite	2 (5,3%)	27 (5,7%)	29 (5,6%)
um mehr als volle Schaftbreite		3 (0,6%)	3 (0,5%)
insgesamt:	35	242	277
weder eine Verschiebung nach innen/außen		150 (31,8%)	150 (29,4%)
keine Angabe		6 (1,3%)	6 (1,1%)
v o r n e			
um Corticalisbreite	3 (7,9%)	69 (14,6%)	72 (14,1%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		42 (8,9%)	42 (8,2%)
um volle Schaftbreite		14 (2,9%)	14 (2,7%)
um mehr als volle Schaftbreite		2 (0,4%)	2 (0,4%)
insgesamt:	3	127	130
h i n t e n			
um Corticalisbreite	15 (39,5%)	104 (22,0%)	119 (23,3%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	2 (5,2%)	49 (10,4%)	51 (10,0%)
um volle Schaftbreite		11 (2,3%)	11 (2,1%)
um mehr als volle Schaftbreite			
insgesamt:	17	164	181
weder eine Verschiebung nach vorne/hinten	17 (44,7%)	176 (37,2%)	193 (37,8%)
keine Angabe	1 (2,7%)	6 (1,3%)	7 (1,4%)

b. Frauen

	Drehbruch	Biegungsbr.	insgesamt
i n n e n			
um Corticalisbreite	1 (5,9%)	14 (10,4%)	15 (9,9%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		3 (2,2%)	3 (2,0%)
um volle Schaftbreite		1 (0,7%)	1 (0,6%)
um mehr als volle Schaftbreite		1 (0,7%)	1 (0,6%)
insgesamt:	1	19	20
a u ß e n			
um Corticalisbreite	6 (35,3%)	34 (25,2%)	40 (26,3%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	8 (47,0%)	26 (19,3%)	34 (22,4%)
um volle Schaftbreite	1 (5,9%)	8 (5,9%)	9 (5,9%)
um mehr als volle Schaftbreite			
insgesamt:	15	68	83
weder eine Verschiebung nach innen/außen	1 (5,9%)	45 (33,4%)	46 (30,3%)
keine Angabe		3 (2,2%)	3 (2,0%)
v o r n e			
um Corticalisbreite	4 (23,5%)	27 (20,0%)	31 (20,5%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	1 (5,9%)	6 (4,5%)	7 (4,6%)
um volle Schaftbreite		1 (0,7%)	1 (0,6%)
um mehr als volle Schaftbreite		1 (0,7%)	1 (0,6%)
insgesamt:	5	35	40
h i n t e n			
um Corticalisbreite	4 (23,5%)	35 (25,9%)	39 (25,7%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	2 (11,8%)	6 (4,5%)	8 (5,3%)
um volle Schaftbreite	1 (5,9%)	3 (2,2%)	4 (2,6%)
um mehr als volle Schaftbreite		1 (0,7%)	1 (0,6%)
insgesamt:	7	45	52
weder eine Verschiebung nach vorne/hinten	5 (29,4%)	52 (38,6%)	57 (37,5%)
keine Angabe		3 (2,2%)	3 (2,0%)

V. Frische geschlossene Unterschenkelschaftfrakturen

a. B e h a n d l u n g

Allgemeines: Von 564 Verletzten, die eine geschlossene Fraktur hatten und konservativ behandelt wurden, wurden innerhalb der ersten 48 Stunden 540 (95,7 %) eingeliefert. 12 Frakturen (2,1 %) waren älter als 10 Tage, 12 (2,1 %) waren Refrakturen.

Tab. 10: Behandlung

	Männer	Frauen	insgesamt
Extension	1 (0,2%)		1 (0,2%)
Extension + Gips	131 (30,1%)	44 (34,4%)	175 (31,0%)
Gips	304 (69,7%)	83 (64,8%)	387 (68,6%)
Transfixationsgips			
Fibulaosteotomie		1 (0,8%)	1 (0,2%)
Summe:	436	128	564

	Drehbruch	Biegungsbruch
Extension	1 (3,2%)	
Extension + Gips	16 (51,6%)	121 (30,9%)
Gips	14 (45,2%)	269 (68,8%)
Transfixationsgips ..		
Fibulaosteotomie		1 (0,3%)
Summe:	31	391 +)

+) Von den übrigen liegen keine Angaben über die Bruchform vor.

Aus obiger Aufstellung wird ersichtlich, daß jeweils ungefähr die Hälfte der Drehbrüche mit Extension + Gips, bei den Biegungsbrüchen 1/3 mit Extension + Gips und 2/3 nur mit Gips behandelt wurden. Wenn man nun das Verhältnis zwischen Männern und Frauen betrachtet, so sieht man, daß an beiden Behandlungsarten die Frauen zu einem Viertel beteiligt sind.

Die Behandlung mit dem ungepolsterten Gipsverband

Der Unterschenkel wurde nur mit einem Oberschenkelgipsverband behandelt, d. h. es wurde, falls nötig, in Lokalanästhesie reponiert und dann ein Oberschenkelliegegipsverband angelegt, der sofort gespalten wurde. Anschließend erfolgte eine Lagerung des Beines auf der schiefen Ebene und nach 1 bis 2 Wochen wurde dann der geschlossene Gipsverband angelegt.

Tab. 11: Nur mit einem Gips wurden behandelt

	Drehbruch	Biegungsbruch
bei 0- 9 Jahre alten Pat.	2 (14,3%)	62 (23,0%)
bei 10-19 Jahre alten Pat.	7 (50,0%)	82 (30,5%)
bei 20-29 Jahre alten Pat.	2 (14,3%)	61 (22,7%)
bei 30-39 Jahre alten Pat.	1 (7,1%)	19 (7,1%)
bei 40-49 Jahre alten Pat.	2 (14,3%)	15 (5,6%)
bei 50-59 Jahre alten Pat.		14 (5,2%)
bei 60-69 Jahre alten Pat.		11 (4,1%)
bei 70-79 Jahre alten Pat.		3 (1,1%)
bei 80-89 Jahre alten Pat.		2 (0,7%)
Summe:	14	269

Bei Patienten im Alter von 0 - 9 Jahren wurden 82,7 % mit einem Gips behandelt, im Alter von 70 - 90 Jahren waren es nur noch ca. 16 %.

Mit einem Gipsverband allein wurden meistens isolierte Schienbeinbrüche versorgt, die nicht oder nur um Corticalisbreite verschoben waren. Obige Feststellungen ergeben sich aus den Tatsachen, daß bei den Jugendlichen isolierte Scheinbeinbrüche häufiger sind und diese wiederum seltener stärkere Verschiebungen aufweisen.

In nachfolgender Zusammenstellung sind die Angaben über die Distraktion bzw. Verkürzung während der Behandlung zu finden.

Tab. 12: Distraktion/Verkürzung während der Behandlung (am Röntgenbild gemessen)

a. Männer

Distraktion

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
um 2 mm	1 (8,3%)	4 (1,9%)	5 (2,3%)
um 4 mm	1 (8,3%)	1 (0,5%)	2 (0,9%)
um 6 mm u. mehr		2 (1,0%)	2 (0,8%)
insgesamt:	2	7	9

Verkürzung

um 2 mm	1 (8,3%)	6 (2,9%)	7 (3,2%)
um 4 mm	1 (8,3%)	13 (6,2%)	14 (6,3%)
um 6 mm		10 (4,7%)	10 (4,5%)
um 8 mm		2 (0,9%)	2 (0,9%)
um 10 mm		5 (2,3%)	5 (2,3%)
insgesamt:	2	36	38
Keine Distr./ Verkürzung	8 (66,8%)	161 (76,7%)	169 (76,1%)
keine Angaben		6 (2,9%)	6 (2,7%)

b. Frauen

Distraktion

um 2 mm		3 (5,1%)	3 (4,9%)
um 4 mm		6 (10,1%)	6 (9,9%)
um 6 mm u. mehr		3 (5,1%)	3 (4,9%)
insgesamt:		12	12

Verkürzung

um 2 mm		1 (1,7%)	1 (1,6%)
insgesamt:		1	1
keine Distr./ Verkürzung	2	46 (78,0%)	48 (78,7%)

Übersicht über die Ergebnisse der 283 Fälle, die allein im Gipsverband behandelt wurden

Tab. 13: Verschiebung der Bruchenden nach der Behandlung

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbr.	insgesamt
weder eine Verschiebung n. vorne/hinten		119 (56,6%)	119 (53,6%)
v o r n e			
um Corticalisbreite	4 (33,3%)	29 (13,9%)	33 (14,9%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	2 (16,7%)	6 (2,9%)	8 (3,6%)
insgesamt:	6	35	41
h i n t e n			
um Corticalisbreite	5 (41,7%)	42 (20,0%)	47 (21,2%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	1 (8,3%)	7 (3,3%)	8 (3,6%)
um volle Schaftbreite		1 (0,5%)	1 (0,4%)
insgesamt:	6	50	56
keine Angaben		6 (2,9%)	6 (2,7%)
weder eine Verschiebung n. innen/außen		108 (51,4%)	108 (48,7%)
i n n e n			
um Corticalisbreite	4 (33,3%)	14 (6,7%)	18 (8,1%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		2 (0,9%)	2 (0,9%)
um volle Schaftbreite		1 (0,5%)	1 (0,4%)
insgesamt:	4	17	21
a u ß e n			
um Corticalisbreite	7 (58,4%)	58 (27,6%)	65 (29,3%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	1 (8,3%)	20 (9,5%)	21 (9,5%)
um volle Schaftbreite		1 (0,5%)	1 (0,4%)
insgesamt:	8	79	87
keine Angaben		6 (2,9%)	6 (2,7%)

b. Frauen

	Drehbruch	Biegungsbr.	insgesamt
weder eine Verschiebung n. vorne/hinten	1 (50,0%)	36 (61,0%)	37 (60,7%)
v o r n e			
um Corticalisbreite		8 (13,6%)	8 (13,1%)
um 1/2-3/4Schaftbreite			
insgesamt:		8	8
h i n t e n			
um Corticalisbreite		12 (20,3%)	12 (19,7%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	1 (50,0%)	2 (3,4%)	3 (4,9%)
insgesamt:	1	14	15
keine Angaben		1 (1,7%)	1 (1,6%)
weder eine Verschiebung n.innen/außen	1 (50,0%)	29 (49,1%)	30 (49,2%)
i n n e n			
um Corticalisbreite		10 (17,0%)	10 (16,4%)
um 1/2-3/4Schaftbreite			
insgesamt:			
a u ß e n			
um Corticalisbreite		14 (23,7%)	14 (23,0%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	1 (50,0%)	5 (8,5%)	6 (9,8%)
insgesamt:	1	19	20
keine Angaben		1 (1,7%)	1 (1,6%)

Wie aus obiger Tabelle ersichtlich, ist bei Frauen eine Verschiebung der Bruchenden seltener aufgetreten als bei Männern. Vor allem ist bei den Frauen keine Verschiebung um volle Schaftbreite zu verzeichnen gewesen.

Tab. 14: Verkürzung der unteren Extremität bei Behandlungsende (am Röntgenbild gemessen)

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
um 2 mm	1 (8,3%)	5 (2,4%)	6 (2,7%)
um 4 mm	2 (16,7%)	22 (10,5%)	24 (10,8%)
um 6 mm	1 (8,3%)	25 (11,9%)	26 (11,7%)
um 8 mm	1 (8,3%)	18 (8,6%)	19 (8,6%)
um 10 mm	1 (8,3%)	8 (3,8%)	9 (4,1%)
um 12 mm		5 (2,4%)	5 (2,2%)
um 14 mm			
um 16 mm		3 (1,4%)	3 (1,3%)
um 18 mm		2 (0,9%)	2 (0,9%)
insgesamt:	6	88	94
keine Verkürzung	6 (50,0%)	116 (55,2%)	122 (55,0%)
keine Angaben		6 (2,9%)	6 (2,7%)

b. Frauen

um 2 mm		2 (3,4%)	2 (3,4%)
um 4 mm	2 (100%)	9 (15,2%)	11 (18,0%)
um 6 mm		8 (13,6%)	8 (13,1%)
um 8 mm		6 (10,2%)	6 (9,8%)
um 10 mm		1 (1,7%)	1 (1,6%)
um 12 mm		2 (3,4%)	2 (3,4%)
insgesamt:	2	28	30
keine Verkürzung		30 (52,5%)	30 (49,1%)
keine Angaben		1 (1,7%)	1 (1,6%)

Die nach Behandlungsende festgestellte Verkürzung der unteren Extremität tritt bei Frauen im Gegensatz zu Männern häufiger auf.

Dagegen muß aber gesagt werden, daß bei Frauen die größte Verkürzung 12 mm, bei Männern aber 18 mm war. Daraus wird ersichtlich, daß bei 10 (4,4 %) männlichen Patienten eine vorübergehende Extension notwendig gewesen wäre. Insgesamt blieb bei etwa der Hälfte der Patienten am Ende der Behandlung eine Verkürzung der unteren Extremität zurück, die aber nur bis zu einer Länge von 10 mm befürwortet wird.

Tab. 15: Achsknickung der Fragmente (ap/seitlich)

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
ap			
keine Abweichung	8 (66,8%)	148 (70,5%)	156 (72,7%)
um 1°			
um 2°	1 (8,3%)	18 (8,6%)	19 (8,6%)
um 3°	1 (8,3%)	11 (5,2%)	12 (5,4%)
um 4°	1 (8,3%)	10 (4,8%)	11 (5,0%)
um 5° und mehr	1 (8,3%)	17 (8,1%)	18 (8,0%)
insgesamt:	4	56	60
keine Angaben		6 (2,8%)	6 (2,7%)
seitlich			
keine Abweichung	6 (50,0%)	144 (68,5%)	150 (67,6%)
um 1°	1 (8,3%)	2 (1,0%)	3 (1,3%)
um 2°	2 (16,8%)	18 (8,6%)	20 (9,0%)
um 3°		14 (6,7%)	14 (6,3%)
um 4°		5 (2,4%)	5 (2,3%)
um 5° und mehr	3 (24,9%)	21 (10,0%)	24 (10,8%)
insgesamt:	6	60	66
keine Angaben		6 (2,8%)	6 (2,7%)

b. Frauen

ap			
keine Abweichung	1 (50,0%)	42 (71,2%)	43 (70,5%)
um 1°			
um 2°		4 (6,7%)	4 (6,6%)
um 3°		5 (8,5%)	5 (8,2%)
um 4°	1 (50,0%)	1 (1,7%)	2 (3,3%)
um 5° und mehr		6 (10,2%)	6 (9,8%)
insgesamt:	1	16	17
keine Angaben		1 (1,7%)	1 (1,6%)
seitlich			
keine Abweichung	2 (100%)	45 (76,3%)	47 (77,1%)
um 1°			
um 2°		3 (5,1%)	3 (4,9%)
um 3°		1 (1,7%)	1 (1,6%)
um 4°		4 (6,7%)	4 (6,6%)
um 5° und mehr		5 (8,5%)	5 (8,2%)
insgesamt:		13	13
keine Angaben		1 (1,7%)	1 (1,6%)

Krankenhausaufenthalt: Bei Männern waren 91,7 % bis zu vier Wochen stationär aufgenommen, bei Frauen 74,1 %. Länger als zehn Wochen betrug der Krankenhausaufenthalt bei 4 Männern (1,8%) und 5 Frauen (8,2 %). Hieraus wird ersichtlich, daß der Krankenhausaufenthalt bei Frauen um ca. 1/3 länger ist als bei Männern. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Frauen meist eine häusliche Pflege nicht zuteil werden kann.

Tab. 16: Aufenthaltsdauer in der Klinik

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
0 - 1 Woche	12	122 (58,1%)	134 (60,4%)
2 - 3 Wochen		57 (37,1%)	57 (25,6%)
4 - 5 Wochen		18 (8,6%)	18 (8,1%)
6 - 7 Wochen		5 (2,4%)	5 (2,3%)
8 - 9 Wochen		4 (1,9%)	4 (1,8%)
10 -19 Wochen		3 (1,4%)	3 (1,3%)
20 -29 Wochen		1 (0,5%)	1 (0,5%)
insgesamt:	12	210	222

b. Frauen

0 - 1 Woche		29 (49,2%)	29 (47,5%)
2 - 3 Wochen	1	11 (18,6%)	12 (19,7%)
4 - 5 Wochen		7 (11,8%)	7 (11,5%)
6 - 7 Wochen		5 (8,5%)	5 (8,2%)
8 - 9 Wochen		3 (5,1%)	3 (4,9%)
10 -19 Wochen	1	2 (3,4%)	3 (4,9%)
20 -29 Wochen		2 (3,4%)	2 (3,3%)
insgesamt:	2	59	61

Die Behandlung mit Extension und nachfolgendem Gipsverband.

Der Unterschenkel wurde primär mit einer Extension und anschließendem Gipsverband versorgt. Extendiert wurde entweder mit einem Kirchnerdraht oder mit einem Steinmannagel. Das Anlegen eines Oberschenkelgipsverbandes erfolgte in 90 % der Fälle nach 1 - 4 Wochen Extension. Der Bruch zeigte meist nach dieser Zeit keine größere Verkürzung oder Seitenverschiebung mehr.

Tab. 17: Mit Extension mit anschließendem Gipsverband wurden behandelt

	Drehbruch	Biegungsbruch
bei 0- 9 Jahre alten Pat.		9 (7,4%)
bei 10-19 Jahre alten Pat.	1 (6,3%)	21 (17,4%)
bei 20-29 Jahre alten Pat.	2 (12,5%)	30 (24,8%)
bei 30-39 Jahre alten Pat.	2 (12,5%)	14 (11,5%)
bei 40-49 Jahre alten Pat.	4 (25,0%)	14 (11,5%)
bei 50-59 Jahre alten Pat.	4 (25,0%)	21 (17,4%)
bei 60-69 Jahre alten Pat.	2 (12,5%)	8 (6,6%)
bei 70-79 Jahre alten Pat.	1 (6,3%)	1 (1,7%)
bei 80-89 Jahre alten Pat.		2 (1,7%)
Summe:	16	121

Bei Patienten im Alter von 30 - 70 Jahren wurde ca. die Hälfte mit einer Extension mit anschließendem Gipsverband behandelt, wenn sie einen frischen, geschlossenen Unterschenkelbruch hatten. Bei den 0 - 10jährigen Patienten waren es nur 8,6 %, bei den 70 - 80jährigen Patienten betrug der Anteil 82,6 %.

Tab. 18: Distraktion/Verkürzung während der Behandlung (am Röntgenbild gemessen)

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
keine Distraktion/ Verkürzung	7 (77,8%)	75 (80,5%)	82 (80,3%)
Distraktion			
um 2 mm		1 (1,1%)	1 (1,0%)
um 4 mm		2 (2,2%)	2 (2,0%)
um 6 mm und mehr		6 (6,5%)	6 (5,9%)
insgesamt:		9	9
Verkürzung			
um 2 mm		1 (1,1%)	1 (1,0%)
um 4 mm	1 (11,1%)	3 (3,2%)	4 (3,9%)
um 6 mm	1 (11,1%)	3 (3,2%)	4 (3,9%)
um 8 mm			
um 10 mm		1 (1,1%)	1 (1,0%)
um 12 mm			
um 14 mm			
um 16 mm		1 (1,1%)	1 (1,0%)
insgesamt:	2	9	11

b. Frauen

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
keine Distraktion/ Verkürzung	7 (100%)	19 (67,8%)	26 (74,5%)
Distraktion			
um 2 mm			
um 4 mm		1 (3,6%)	1 (2,8%)
um 6 mm und mehr		1 (3,6%)	1 (2,8%)
insgesamt:		2	2
Verkürzung			
um 2 mm		2 (7,1%)	2 (5,7%)
um 4 mm		3 (10,7%)	3 (8,6%)
um 6 mm		1 (3,6%)	1 (2,8%)
um 8 mm			
um 10 mm		1 (3,6%)	1 (2,8%)
insgesamt:		7	7

Aus obiger Tabelle wird ersichtlich, daß bei den Männern die Distraktion während der Behandlung bei der Versorgung mit Extension + Gips gegenüber derjenigen mit Gips allein zugenommen hat. Bei Frauen beträgt der Anteil der Patienten mit Distraktion aber nur 5,6 % gegenüber 19,7 % bei Männern. Die Verkürzung bei Männern ist naturgemäß von 17,2 % auf 10,8 % gesunken.

In 1/3 der Fälle betrug das E x t e n s i o n s g e w i c h t mehr als 3 kg. Da keine befriedigende Stellung erreicht werden konnte, wurde das Extensionsgewicht relativ lange belassen. Bei der Hälfte der Patienten wurde nach 2 bzw. 1 Woche das Extensionsgewicht auf weniger als 3 kg vermindert. Bei 11 Patienten wurde das Extensionsgewicht länger als vier Wochen belassen.

Übersicht über die Ergebnisse der 137 Fälle, die mit Extension und Gips behandelt wurden.

Tab. 19: Verschiebung der Bruchenden nach der Behandlung

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbr.	insgesamt
weder eine Verschiebung n. vorne/hinten	5 (55,5%)	49 (52,7%)	54 (53,0%)
v o r n e			
um Corticalisbreite		6 (6,5%)	6 (5,9%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		3 (3,2%)	3 (2,9%)
insgesamt:		9	9
h i n t e n			
um Corticalisbreite	4 (44,5%)	25 (26,9%)	29 (28,4%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		10 (10,7%)	10 (9,8%)
insgesamt:	4	35	39
weder eine Verschiebung n. innen/außen	1 (11,1%)	45 (48,4%)	46 (45,1%)
i n n e n			
um Corticalisbreite		3 (3,2%)	3 (2,9%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		4 (4,3%)	4 (3,9%)
insgesamt:		7	7
a u ß e n			
um Corticalisbreite	8 (88,9%)	25 (26,9%)	33 (32,4%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		15 (16,1%)	15 (14,7%)
um volle Schaftbreite		1 (1,1%)	1 (1,0%)
insgesamt:	8	41	49

b. Frauen

weder eine Verschiebung n. vorne/hinten	2 (28,6%)	14 (50,0%)	16 (45,7%)
v o r n e			
um Corticalisbreite	1 (14,3%)	5 (17,9%)	6 (17,1%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		2 (7,1%)	2 (5,7%)
insgesamt:	1	7	8
h i n t e n			
um Corticalisbreite	3 (42,8%)	7 (25,0%)	10 (28,6%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	1 (14,3%)		1 (2,9%)
insgesamt:	4	7	11

	Drehbruch	Biegungsbr.	insgesamt
weder eine Verschiebung n. innen/außen	1 (14,3%)	12 (42,8%)	13 (37,1%)
i n n e n			
um Corticalisbreite		3 (10,7%)	3 (8,6%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	1 (14,3%)	1 (3,6%)	2 (5,7%)
insgesamt:	1	4	5
a u ß e n			
um Corticalisbreite	5 (71,4%)	11 (39,3%)	16 (45,7%)
um 1/2-3/4Schaftbreite		1 (3,6%)	1 (2,9%)
insgesamt:	5	12	17

Die Verschiebung der Bruchenden nach der Behandlung verhält sich im großen ganzen bei den Männern nach der Versorgung mit Gips und Extension + Gips gleich. Bei den Frauen ist der Anteil der Patienten, die keine Verschiebung nach vorne/hinten bzw. innen/außen haben, um 15 % geringer.

Tab. 20: Verkürzung der unteren Extremität bei Behandlungsende (am Röntgenbild gemessen)

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
um 2 mm	1 (11,1%)	1 (1,1%)	2 (2,0%)
um 4 mm	1 (11,1%)	14 (15,0%)	15 (14,7%)
um 6 mm	5 (55,6%)	18 (19,4%)	23 (22,5%)
um 8 mm		13 (14,0%)	13 (12,7%)
um 10 mm	1 (11,1%)	5 (5,4%)	6 (5,9%)
um 12 mm		5 (5,4%)	5 (4,9%)
um 14 mm		3 (3,2%)	3 (2,9%)
um 16 mm		1 (1,1%)	1 (1,0%)
um 18 mm		2 (2,1%)	2 (2,0%)
insgesamt:	8	62	70
keine Verkürzung	1 (11,1%)	31 (33,3%)	32 (31,4%)

b. Frauen

um 2 mm		1 (3,6%)	1 (2,9%)
um 4 mm	4 (57,1%)	7 (25,0%)	11 (31,4%)
um 6 mm		3 (10,7%)	3 (8,6%)
um 8 mm	1 (14,3%)	7 (25,0%)	8 (22,8%)
insgesamt:	5	18	23
keine Verkürzung	2 (28,6%)	10 (35,7%)	12 (34,3%)

Der Anteil der Patienten, bei denen nach der Behandlung eine Verkürzung der unteren Extremität aufgetreten ist, verhält sich bei Männern und Frauen gleich. Die größte Verkürzung betrug bei den Frauen 8 mm (8 Fälle 22,8 %), bei den Männern 18 mm (2 Fälle 2,0 %). Die großen Verkürzungen treten vorwiegend bei den Biegungsbrüchen auf, da zu diesen die Stück- und Splitterbrüche gehören.

Tab. 21: Achsknickung der Fragmente (ap/seitlich)

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
ap			
keine Abweichung	7 (77,8%)	67 (72,0%)	74 (72,7%)
um 1°		3 (3,2%)	3 (2,9%)
um 2°		8 (8,6%)	8 (7,8%)
um 3°	2	2 (2,2%)	4 (3,9%)
um 4°		4 (4,3%)	4 (3,9%)
um 5° und mehr		9 (9,7%)	9 (8,8%)
insgesamt:	2	26	28
seitlich			
keine Abweichung	6 (66,7%)	59 (63,4%)	65 (63,7%)
um 1°		1 (1,1%)	1 (1,0%)
um 2°		12 (12,9%)	12 (11,8%)
um 3°	1	6 (6,4%)	7 (6,8%)
um 4°		5 (5,4%)	5 (4,9%)
um 5° und mehr	2	10 (10,8%)	12 (11,8%)
insgesamt:	3	34	37

b. Frauen

ap			
keine Abweichung	2 (28,6%)	17 (60,7%)	19 (54,3%)
um 1°			
um 2°	1 (14,3%)	2 (7,1%)	3 (8,6%)
um 3°		2 (7,1%)	2 (5,7%)
um 4°	2 (28,6%)	2 (7,1%)	4 (11,5%)
um 5° und mehr	2 (28,6%)	5 (17,9%)	7 (19,9%)
insgesamt:	5	11	16

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
seitlich			
keine Abweichung	5 (71,4%)	17 (60,7%)	22 (62,9%)
um 1°	2 (28,6%)	4 (14,3%)	6 (17,2%)
um 2°		4 (14,3%)	4 (11,5%)
um 3°		1 (3,6%)	1 (2,8%)
um 4°			
um 5° und mehr		2 (7,2%)	2 (5,6%)
insgesamt:	2	11	13

Verbiegungen: Die seitliche Abweichung der Stellung der Fragmente ist bei den Männern und Frauen ungefähr gleich groß; nach anterior/posterior haben 27,3 % der Männer und 45,7 % der Frauen eine Achsknickung. Der Anteil von Dreh- und Biegungsbrüchen ohne Abweichung ist bei den Männern gleich.

Krankenhausaufenthalt: Der Krankenhausaufenthalt ist bei einer Behandlung mit Extension + Gips bedeutend länger, wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich ist. Auch hier wird wiederum deutlich, daß Frauen länger stationär behandelt wurden. Besonders auffällig ist, daß 34,3 % der Frauen mehr als 10 Wochen stationär behandelt wurden, dabei ist zu berücksichtigen, daß Frauen meist eine häusliche Pflege nicht zuteil werden kann.

Tab. 22: Aufenthaltsdauer in der Klinik

a. Männer

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
0- 1 Woche	2 (22,2%)	18 (19,4%)	20 (19,6%)
2- 3 Wochen	3 (33,3%)	27 (29,0%)	30 (29,4%)
4- 5 Wochen	3 (33,3%)	27 (29,0%)	30 (29,4%)
6- 7 Wochen	1 (11,1%)	8 (8,6%)	9 (8,8%)
8- 9 Wochen			
10-19 Wochen		12 (12,9%)	12 (11.8%)
20-29 Wochen		1 (1,1%)	1 (1,0%)
insgesamt:	9	93	102

b. Frauen

	Drehbruch	Biegungsbruch	insgesamt
0- 1 Woche		1 (3,6%)	1 (2,8%)
2- 3 Wochen		7 (25,0%)	7 (20,0%)
4- 5 Wochen	1 (14,3%)	4 (14,3%)	5 (14,2%)
6- 7 Wochen	2 (28,6%)	4 (14,3%)	6 (17,2%)
8- 9 Wochen	1 (14,3%)	3 (10,7%)	4 (11,5%)
10-19 Wochen	3 (42,8%)	7 (25,0%)	10 (28,6%)
20-29 Wochen		2 (7,1%)	2 (5,7%)
insgesamt:	7	28	35

Die Behandlung mit einer Fibulaosteotomie (1 Fall)

21jährige Patientin mit Refraktur (quer) im fünften Sechstel der Schaftlänge, rechts ohne jegliche Verschiebung. Da es mit aller Wahrscheinlichkeit zu einer Sperrung gekommen wäre, entschloß man sich zu einer sofortigen Fibulaosteotomie, so daß die Patientin nach 14 Tagen mit einem Gips nach Hause entlassen werden konnte. Der weitere Heilverlauf war komplikationslos. Nach 27 Wochen war die Patientin wieder arbeitsfähig.

Die Behandlung nur mit Extension und nachfolgender Cerclage (1 Fall)

31jähriger Patient mit frischem geschlossenem Unterschenkelauswärtsdrehbruch (lang) im vierten und fünften Sechstel, rechts. Bei der Einlieferung zeigte sich eine Verschiebung nach außen hinten. Durch eine Extension von 2 kg versuchte man eine Woche lang, zu einer günstigen Stellung zu gelangen. Da dies nicht erreicht wurde, entschloß man sich zur Operation mit Osteosynthese durch Cerclage. Nach zwei Wochen wurde der Patient mit einem Gips nach Hause entlassen. Nach 36 Wochen war er wieder arbeitsfähig.

b. T o d e s f ä l l e : Von den 564 geschlossenen Unterschenkelfrakturen sind im Anschluß an den Unfall oder während der Krankenhausbehandlung 13 Verletzte gestorben. Zwei von ihnen hatten beidseitige Frakturen.

Tab. 23: Todesursache

Geschlecht	Alter	Tage	Fettembolie	sek. Fettembolie	Kreislaufversagen	Schock	Nierenruptur	Contusio cerebri	Hämatocephalus int.	akute Verblutung	Bronchopneumonie	Lungenembolie
Mann	16	8			(x)							
Frau	49	8		x								
Mann	86	2				(x)	(x)					
Mann	69	1				(x)						
Mann	70	11						(x)				
Mann	27	6	(x)									
Frau	78	1				(x)						
Frau	77	2	x						x			
Mann	42	1								x		
Mann	80	4	x					x			x	
Mann	30	2	x									
Frau	73	7		x								
Mann	81	9	x									x

Die mit (x) bezeichneten Fälle wurden nicht obduziert, die Angaben wurden von der Klinik gemacht. Die übrigen Befunde wurden den Sektionsprotokollen des Pathologischen Institutes der Universität Tübingen entnommen.

Von den sechs Fällen, bei denen die Todesursache - Fettembolie - gesichert ist, hatten vier Verletzte noch bedeutende weitere Knochenverletzungen an anderen Extremitäten. So ist festzustellen, daß ausschließlich an einer Fettembolie, die von einer Tibiafraktur herrührt, nur zwei Patienten gestorben sind.

c. A m p u t a t i o n e n : Bei einem Verletzten mit einer geschlossenen Unterschenkelschaftfraktur mußte der Unterschenkel wegen einer trockenen Gangrän in den Zehen +) abgesetzt werden. Es handelte sich um einen 68jährigen Mann mit einem queren Biegungsbruch mit weiteren Nebenverletzungen.

d. E r g e b n i s s e

Krankenhausaufenthalt: Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug bei den 564 frischen geschlossenen Unterschenkelfrakturen, die konservativ behandelt wurden, 3,6 Wochen. Vergleicht man die Aufenthaltsdauer der Frauen (5,9 Wochen) mit der der Männer (2,4 Wochen), so stellt man fest, daß diese bei den Männern nur 2/5 gegenüber der der Frauen ausmacht.

Behandlungsdauer: Bei 3/4 der männlichen Patienten mit einer Fraktur ohne Nebenverletzungen war die Behandlung nach einem halben Jahr abgeschlossen. Dagegen konnte nur die Hälfte der Patienten mit einer Fraktur und zusätzlichen Nebenverletzungen nach 6 Monaten die Arbeit wieder aufnehmen. Bei einer Behandlungsdauer über 70 Wochen war der Anteil der Männer mit Nebenverletzungen sogar zwölfmal höher als bei denjenigen ohne Nebenverletzungen. Frauen haben im allgemeinen eine kürzere Behandlungszeit, die längste Behandlungsdauer betrug 45 Wochen. Im übrigen haben wir bei weiblichen Patienten bei einer Behandlungszeit bis zu einem halben Jahr eine ähnliche Verteilung wie bei Männern.

Tab. 24: Behandlungsdauer in Abhängigkeit von den Nebenverletzungen

Unterschenkelfraktur ohne Nebenverletzung	24,7 Wochen
Unterschenkelfraktur mit Nebenverletzung	32,2 Wochen
Männer ohne Nebenverletzung	24,7 Wochen
Frauen ohne Nebenverletzung	25,0 Wochen
Männer mit Nebenverletzung	33,0 Wochen
Frauen mit Nebenverletzung	25,0 Wochen
Durchschnittliche Behandlungsdauer bei frischen geschlossenen Unterschenkelfrakturen	26,3 Wochen

+ Die Angabe bezieht sich auf klinische Angaben, da ein path.-anatom. Befund nicht

Pseudarthrosen: Bei den 564 konservativ (Gips oder Extension + Gips) behandelten geschlossenen frischen Frakturen kam es bei 6 (1,64%) Patienten zur Bildung einer Pseudarthrose.

Im einzelnen traten bei
387 mit Gips behandelten Patienten 1 (0,26%),
175 mit Extension + Gips " " 5 (2,86%)
Pseudarthrosen auf.

In 4 Fällen, die mit Extension + Gips behandelt wurden, war die Distraktion während der Behandlung größer als 6 mm.

Komplikationen: Komplikationslos heilten 86 % der Unterschenkelfrakturen.

Osteomyelitis	3 Patienten	(0,53 %)
verzögerte Kallusbildung	61 Patienten	(10,10 %)
Wundinfektion	3 Patienten	(0,53 %)
sonstige Komplikationen	13 Patienten	(2,30 %)

Die sonstigen Komplikationen waren:

Durchblutungsstörung
Peronaeuslähmung
Fettembolie
Stellungsverschlechterung (nach der Entlassung durch Überbeanspruchung des Gipsverbandes)

Zusätzliche Erkrankung, die den Heilverlauf verzögern kann: Appendicitiden (Appendektomie).

Einschränkung der Beweglichkeit im Knie- und Sprunggelenk: Für die Berufsgenossenschaften wurden nach ein und zwei Jahren Gutachten erstellt, die im folgenden in bezug auf die Beweglichkeit ausgewertet wurden.

Ein auffälliger Unterschied in den Behandlungsergebnissen zwischen Männern und Frauen konnte erwartungsgemäß nicht festgestellt werden. Bei den D r e h b r ü c h e n fanden wir schon nach einem Jahr überwiegend gute Behandlungsergebnisse, d. h. drei Viertel der Patienten hatten weder eine Einschränkung der Beweglich-

keit im Knie- noch im Sprunggelenk. Eine Einschränkung im Sprunggelenk fanden wir nur in einem einzigen Fall.

Bei den B i e g u n g s b r ü c h e n sind die Ergebnisse bei der Behandlung mit Gips allein gegenüber der erweiterten Behandlung mit Extension + Gips besser, was zum Teil auf das Ausmaß der Fraktur zurückzuführen ist.

Bei der Behandlung mit Gips war bei zwei Drittel der Patienten nach einem Jahr keine Einschränkung der Beweglichkeit im Kniegelenk mehr festzustellen, nach zwei Jahren stieg der Anteil sogar auf fast 90 %. Im Sprunggelenk war nach einem Jahr erst bei einem Viertel der Patienten keine Bewegungseinschränkung mehr zu verzeichnen, dagegen waren nach zwei Jahren über zwei Drittel beschwerdefrei.

Bei der Behandlung mit Extension + Gips war nach einem Jahr im Kniegelenk bei der Hälfte der Patienten keine Einschränkung mehr zu verzeichnen, und nach zwei Jahren stieg ihr Anteil auf zwei Drittel. Das Sprunggelenk ist bei dieser Behandlungsmethode besonders in Mitleidenschaft gezogen. Nach einem Jahr war nur bei einem Fünftel, bzw. nach zwei Jahren bei einem Viertel keine Einschränkung mehr festzustellen.

VI. Frische offene Unterschenkelschaftfrakturen

a. Behandlung

Allgemeines: Von den 151 Verletzten (5 hatten an beiden Unterschenkeln eine offene Fraktur), die eine offene Fraktur hatten und konservativ behandelt wurden, wurden 145 (96,2 %) innerhalb der ersten 48 Stunden eingeliefert, 6 Frakturen (3,8 %) waren älter als 10 Tage.

Tab. 25: Behandlung

	Männer	Frauen	insgesamt
Extension + Gips	77 (60,1%)	19 (67,9%)	96 (61,6%)
Gips	49 (38,3%)	9 (32,1%)	58 (37,2%)
Transfixationsgips	1 (0,8%)		1 (0,6%)
Fibulaosteotomie	1 (0,8%)		1 (0,6%)
Summe:	128	28	156

	Drehbruch	Biegungsbruch
Extension + Gips	3 (100 %)	70 (59,4%)
Gips		46 (39,0%)
Transfixationsgips ..		1 (0,8%)
Fibulaosteotomie		1 (0,8%)
Summe:	3	118 +)

+) Von den übrigen liegen keine Angaben über die Bruchform vor.

Wie aus obiger Tabelle ersichtlich, wurden 2/3 der Unterschenkelbrüche mit Extension + Gips, 1/3 nur mit Gips behandelt. Bei einem Vergleich mit den geschlossenen Frakturen, die konservativ versorgt wurden, stellt man fest, daß das Verhältnis umgekehrt ist. Auch hier sind wieder Frauen zu einem Viertel an den meist geübten Behandlungsmethoden beteiligt.

Die Drehbrüche werden im folgenden nicht berücksichtigt, da sie nur mit 3 beteiligt sind - sie werden am Ende dieses Kapitels gesondert besprochen, ebenso die Behandlung mit einem Transfixationsgips und die Fibulaosteotomie.

Die Behandlung mit dem ungepolsterten Gipsverband

Der Unterschenkel wurde, nachdem die Wunde versorgt worden war, nur mit einem Oberschenkelgipsverband behandelt.

Tab. 26: Nur mit einem Gips behandelt wurden

	Biegungsbrüche
bei 0- 9 Jahre alten Pat.	9
bei 10-19 Jahre alten Pat.	7
bei 20-29 Jahre alten Pat.	16
bei 30-39 Jahre alten Pat.	2
bei 40-49 Jahre alten Pat.	2
bei 50-59 Jahre alten Pat.	3
bei 60-69 Jahre alten Pat.	5
bei 70-79 Jahre alten Pat.	1
bei 80-89 Jahre alten Pat.	1
Summe:	46

Auch bei den frischen offenen Unterschenkelfrakturen war der Anteil der Patienten bis zu einem Alter von 30 Jahren, die allein mit einem Gips behandelt wurden, sehr groß (63,5 % der Männer, 88,9 % der Frauen). Es liegen keine Angaben darüber vor, ob sich darunter Patienten mit Drehbrüchen befinden.

Die nachfolgende Zusammenstellung enthält die Angaben über die Distraktion bzw. Verkürzung. Der weitaus größte Teil erfuhr während der Behandlung keine Längenveränderung.

Tab. 27: Distraktion/Verkürzung während der Behandlung (am Röntgenbild gemessen)

a. Männer

	Biegungsbruch
keine Distraktion/ Verkürzung	33 (89,2%)
Distraktion	
um 2 mm um 4 mm um 6 mm und mehr	2 (5,4%)
insgesamt:	2

	Biegungsbruch
Verkürzung	
um 2 mm	
um 4 mm	1 (2,7%)
um 6 mm	
um 8 mm	1 (2,7%)
um 10 mm	
insgesamt:	

b. Frauen

keine Distraktion/ Verkürzung	6 (66,6%)
Distraktion	
um 2 mm	
um 4 mm	
um 6 mm und mehr	1 (11,1%)
insgesamt:	1
Verkürzung	
um 2 mm	2 (22,2%)
um 4 mm	
insgesamt:	2

Übersicht über die Ergebnisse der 46 Fälle, die allein im Gipsverband behandelt worden sind:

Tab. 28: Verschiebung der Bruchenden nach der Behandlung

a. Männer

	Biegungsbruch
weder eine Verschiebung n. vorne/hinten	19 (51,4%)
v o r n e	
um Corticalisbreite	3 (8,1%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	2 (5,4%)
insgesamt:	5
h i n t e n	
um Corticalisbreite	8 (21,6%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	4 (10,8%)
insgesamt:	12

	Biegungsbruch
weder eine Verschiebung n. innen/außen	24 (64,9%)
i n n e n	
um Corticalisbreite	5 (13,5%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	1 (2,7%)
insgesamt:	6
a u ß e n	
um Corticalisbreite	5 (13,5%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	1 (2,7%)
insgesamt:	6
keine Angabe	1 (2,7%)

b. Frauen

weder eine Verschiebung n. vorne/hinten	7 (77,7%)
h i n t e n	
um Corticalisbreite	1 (11,1%)
insgesamt:	1
weder eine Verschiebung n. innen/außen	5 (55,5%)
a u ß e n	
um Corticalisbreite	1 (11,1%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	2 (22,2%)
insgesamt:	3
keine Angabe	1 (11,1%)

Wie aus obiger Tabelle zu ersehen ist, tritt bei Frauen eine Verschiebung der Bruchenden seltener auf als bei Männern. Insgesamt gesehen ist das Ergebnis gut, da keine Fraktur eine größere Abweichung als 3/4 Schaftbreite aufweist.

Tab. 29: Achsknickung der Fragmente (ap/seitlich)

a. Männer

	Biegungsbruch
ap	
keine Abweichung	27 (73,0%)
um 1°	1 (2,7%)
um 2°	
um 3°	1 (2,7%)
um 4°	2 (5,4%)
um 5° und mehr	5 (13,5%)
insgesamt:	9
seitlich	
keine Abweichung	25 (67,6%)
um 1°	1 (2,7%)
um 2°	3 (8,1%)
um 3°	2 (5,4%)
um 4°	1 (2,7%)
um 5° und mehr	4 (10,8%)
insgesamt:	11
keine Angaben	1 (2,7%)

b. Frauen

ap	
keine Abweichung	7 (77,7%)
um 1°	
um 2°	
um 3°	
um 4°	1 (11,1%)
um 5° und mehr	
insgesamt:	1
seitlich	
keine Abweichung	5 (55,5%)
um 1°	
um 2°	1 (11,1%)
um 3°	1 (11,1%)
um 4°	
um 5° und mehr	1 (11,1%)
insgesamt:	3
keine Angaben	1 (11,1%)

Verbiegungen: Die seitliche Abweichung der Stellung der Fragmente ist sowohl bei Männern als auch bei Frauen größer als nach anterior/posterior. Insgesamt gesehen treten sie seltener bei Frauen als bei Männern auf. 13,5 % (anterior/posterior) bzw. 10,8 % (seitlich) der Frakturen haben bei Männern eine Achsknickung von 5^{o} und mehr.

Krankenhausaufenthalt: Bei den Männern waren 48,6 % bis zu 4 Wochen stationär aufgenommen, bei den geschlossenen Frakturen, die konservativ behandelt wurden, waren es 91,7 %. Bei den Frauen sind die Verhältnisse ähnlich. Länger als 10 Wochen betrug der Klinikaufenthalt bei 2 Männern (5,4 %) und 3 Frauen (33,3 %). Hieraus wird ersichtlich, daß der Aufenthalt bei Frauen länger ist als bei Männern; dabei ist zu berücksichtigen, daß Frauen meist eine häusliche Pflege nicht zuteil werden kann.

Tab. 30: Aufenthalt in der Klinik

a. Männer

	Biegungsbruch
0- 1 Woche	7 (18,9%)
2- 3 Wochen	11 (29,7%)
4- 5 Wochen	12 (32,5%)
6- 7 Wochen	3 (8,1%)
8- 9 Wochen	2 (5,4%)
10-19 Wochen	1 (2,7%)
20-29 Wochen	1 (2,7%)
insgesamt:	37

b. Frauen

0- 1 Woche	1 (11,1%)
2- 3 Wochen	2 (22,2%)
4- 5 Wochen	2 (22,2%)
6- 7 Wochen	1 (11,1%)
8- 9 Wochen	
10-19 Wochen	3 (33,3%)
20-29 Wochen	
insgesamt:	9

Die Behandlung mit Extension und nachfolgendem Gipsverband

Der Unterschenkel wurde primär mit einer Extension und später mit einem Gipsverband versorgt. In 87 % der Fälle wurde nach 1 - 4 Wochen die untere Extremität eingegipst. Der Gipsverband wurde an dem Ort des Traumas gefenstert. Die Größe des Gipsfensters entspricht der Größe der Wunde.

Tab. 31: Mit Extension mit anschließendem Gipsverband wurden behandelt

	Drehbruch	Biegungsbruch
bei 0- 9 Jahre alten Pat.		
bei 10-19 Jahre alten Pat.		7 (10,0%)
bei 20-29 Jahre alten Pat.	3 (100%)	17 (24,3%)
bei 30-39 Jahre alten Pat.		15 (21,4%)
bei 40-49 Jahre alten Pat.		10 (14,3%)
bei 50-59 Jahre alten Pat.		10 (14,3%)
bei 60-69 Jahre alten Pat.		7 (10,0%)
bei 70-79 Jahre alten Pat.		4 (5,7%)
insgesamt:	3	70

Der Anteil der jugendlichen Patienten bis zu 30 Jahren betrug bei Männern 59,8 %, bei Frauen 42,1 %. Der bemerkenswerte Unterschied in den Behandlungsarten der verschiedenen Altersgruppen ist bei den offenen frischen Unterschenkelfrakturen, die konservativ behandelt wurden, nicht vorhanden.

Tab. 32: Distraktion/Verkürzung während der Behandlung (am Röntgenbild gemessen)

a. Männer

	Biegungsbruch
keine Distraktion bzw. Verkürzung	33 (58,9%)
Distraktion	
um 2 mm	1 (1,8%)
um 4 mm	5 (8,9%)
um 6 mm und mehr	4 (7,1%)
insgesamt:	10

	Biegungsbruch
Verkürzung	
um 2 mm	3 (5,4%)
um 4 mm	3 (5,4%)
um 6 mm	3 (5,4%)
insgesamt:	9
keine Angaben	4 (7,1%)

b. Frauen

keine Distraktion bzw. Verkürzung	7 (50,0%)
Distraktion	
um 2 mm	
um 4 mm	
um 6 mm und mehr	
insgesamt:	0
Verkürzung	
um 2 mm	2 (14,3%)
um 4 mm	3 (21,4%)
um 6 mm	2 (14,3%)
insgesamt:	7

Bei Männern hat die Distraktion während der Behandlung gegenüber der alleinigen Versorgung mit Gips zugenommen. Bei Frauen ist keine Distraktion zu verzeichnen.

In 53,7 % der Fälle war das Extensionsgewicht größer als 3 kg, da es nicht gelang, die großen Verkürzungen auszugleichen. Bei einer kleinen Anzahl von Patienten wurde das Extensionsgewicht länger als 4 Wochen belassen, da man auf diesem Wege eine bessere Stellung zu erreichen hoffte.

Übersicht über die Ergebnisse der 70 Fälle, die mit Extension + Gips behandelt wurden.

Tab. 33: Verschiebung der Bruchenden nach der Behandlung

a. Männer

	Biegungsbruch
weder eine Verschiebung n. vorne/hinten	15 (26,8%)
v o r n e	
um Corticalisbreite	5 (8,9%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	2 (3,5%)
insgesamt:	7
h i n t e n	
um Corticalisbreite	20 (35,8%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	11 (19,7%)
um volle Schaftbreite	1 (1,8%)
insgesamt:	32
keine Angaben	2 (3,5%)
weder eine Verschiebung n. innen/außen	19 (33,9%)
i n n e n	
um Corticalisbreite	15 (26,8%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	3 (5,4%)
insgesamt:	18
a u ß e n	
um Corticalisbreite	6 (10,7%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	11 (19,7%)
insgesamt:	17
keine Angaben	2 (3,5%)

b. Frauen

weder eine Verschiebung n. vorne/hinten	3 (21,4%)
v o r n e	
um Corticalisbreite	6 (42,9%)
insgesamt:	6
h i n t e n	
um Corticalisbreite	4 (28,6%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	
um volle Schaftbreite	1 (7,1%)
insgesamt:	5

weder eine Verschiebung n. innen/außen	4 (28,6%)
i n n e n	
um Corticalisbreite	3 (21,4%)
insgesamt:	3
a u ß e n	
um Corticalisbreite	5 (35,7%)
um 1/2-3/4Schaftbreite	2 (14,3%)
insgesamt:	7

Die Verschiebung der Bruchenden nach der Behandlung verhält sich im großen ganzen bei Männern und Frauen gleich. Ein Viertel der Patienten wies nach der Behandlung keine Verschiebung nach vorn/hinten bzw. innen/außen auf. Sowohl bei Männern als auch bei Frauen trat nur ein Fall mit einer Verschiebung um volle Schaftbreite auf.

Tab. 34: Verkürzung der unteren Extremität bei Behandlungsende (am Röntgenbild gemessen)

a. Männer

	Biegungsbruch
um 2 mm	
um 4 mm	6 (10,7%)
um 6 mm	12 (21,5%)
um 8 mm	9 (16,1%)
um 10 mm	7 (12,5%)
um 12 mm	1 (1,8%)
um 14 mm	2 (3,5%)
um 16 mm	1 (1,8%)
insgesamt:	40
keine Verkürzung	16 (28,6%)

b. Frauen

um 2 mm	
um 4 mm	3 (21,4%)
um 6 mm	
um 8 mm	5 (35,7%)
um 10 mm	2 (14,3%)
um 12 mm	
um 14 mm	2 (14,3%)
insgesamt:	12
keine Verkürzung	2 (14,3%)

10,6 % der Männer bzw. 14,3 % der Frauen wiesen eine größere Verkürzung als 10 mm auf. 18,6 % bzw. 14,3 % waren nicht verkürzt.

Tab. 35: Achsknickung der Fragmente (ap/seitlich)

a. Männer

	Biegungsbruch
ap	
keine Abweichung	29 (51,9%)
um 1°	2 (3,5%)
um 2°	2 (3,5%)
um 3°	5 (9,0%)
um 4°	3 (5,4%)
um 5° und mehr	13 (23,2%)
insgesamt:	25
seitlich	
keine Abweichung	38 (67,5%)
um 1°	1 (1,8%)
um 2°	3 (5,4%)
um 3°	3 (5,4%)
um 4°	1 (1,8%)
um 5° und mehr	8 (14,2%)
insgesamt:	16 +)

b. Frauen

ap	
keine Abweichung	9 (64,5%)
um 1°	
um 2°	1 (7,1%)
um 3°	1 (7,1%)
um 4°	1 (7,1%)
um 5° und mehr	2 (14,2%)
insgesamt:	5
seitlich	
keine Abweichung	11 (78,7%)
um 1°	
um 2°	1 (7,1%)
um 3°	1 (7,1%)
um 4°	
um 5° und mehr	1 (7,1%)
insgesamt:	3

+ von 2 Pat. konnten keine Angaben gemacht werden.

Verbiegungen: Die Abweichung der Stellung der Fragmente tritt bei der Behandlung mit Extension + Gips häufiger auf, sie konnte seltener ausgeglichen werden als bei Patienten, die nur mit Gips allein behandelt wurden. Wieder ist zu bemerken, daß der Anteil der Patienten, die keine Achsknickung zur Seite haben, größer ist als bei der vorher beschriebenen Behandlungsmethode.

Krankenhausaufenthalt: Der Krankenhausaufenthalt ist bei Behandlung mit Extension + Gips bedeutend länger, was nicht nur auf die Behandlungsmethode zurückzuführen ist, sondern auch auf die Größe des Defektes. 33,9 % der Männer bzw. 50,1 % der Frauen wurden länger als 10 Wochen stationär behandelt; auch hier betrifft der längere Aufenthalt in der Klinik die Frauen.

Tab. 36: Aufenthalt in der Klinik

a. Männer

	Biegungsbruch
0- 1 Woche	2 (3,5%)
2- 3 Wochen	7 (12,5%)
4- 5 Wochen	12 (21,5%)
6- 7 Wochen	10 (17,8%)
8- 9 Wochen	6 (10,8%)
10-19 Wochen	16 (28,6%)
20-29 Wochen	2 (3,5%)
30-39 Wochen	1 (1,8%)
insgesamt:	56

b. Frauen

0- 1 Woche	1 (7,1%)
2- 3 Wochen	1 (7,1%)
4- 5 Wochen	1 (7,1%)
6- 7 Wochen	2 (14,4%)
8- 9 Wochen	1 (7,1%)
10-19 Wochen	5 (35,9%)
20-29 Wochen	
30-39 Wochen	1 (7,1%)
40-49 Wochen	1 (7,1%)
insgesamt:	14

Die Behandlung mit Extension + Gips (3 Fälle - Drehbrüche)

52jährige Patientin mit Drehbruch (langer, auswärts) im vierten und fünften Sechstel rechts (einfache Durchspießung). Nach 6 Wochen wurde die Patientin aus stationärer Behandlung entlassen. Nach 20 Wochen war sie wieder arbeitsfähig, der Heilverlauf war komplikationslos.

42jähriger Patient mit kurzem Auswärtsdrehbruch im fünften Sechstel, links (einfache Durchspießung). Der Krankenhausaufenthalt betrug 3 Wochen. Die Fraktur heilte schlecht, es kam zu einer leichten Entmineralisierung, nach 43 Wochen war der Patient wieder arbeitsfähig.

67jähriger Patient mit langem Auswärtsdrehbruch im fünften Sechstel, links (einfache Durchspießung). Nach 6 Wochen wurde der Patient entlassen. Er hatte eine schlechte Kallusbildung, so daß es zu einer leichten Entmineralisierung des Knochens kam.

Die Behandlung mit einem Transfixationsgips (1 Fall)

28jähriger Patient mit Splitterbruch im distalen Sechstel, links (einfache Durchspießung). Der Krankenhausaufenthalt betrug 17 Wochen, da die Kallusbildung verzögert war.

Die Behandlung mit einer Fibulaosteotomie (1 Fall)

19jähriger Mann mit einem Biegungsbruch mit vollständigem Biegungskeil, links, im dritten Sechstel (einfache Durchspießung). Der Krankenhausaufenthalt betrug 13 Wochen, da die Kallusbildung sich verzögerte - der Knochen entmineralisierte leicht. Nach einem Jahr war die Beweglichkeit im Knie- und Sprunggelenk noch um die Hälfte eingeschränkt.

b. T o d e s f ä l l e : Von den 151 Verletzten (5 mit beidseitiger Fraktur) sind im Anschluß an den Unfall oder während der Krankenhausbehandlung 19 (davon ein beidseitiger) gestorben.

Tab. 37: Todesursache

Geschlecht	Alter	Tage	Fettembolie	sek. Fettembolie	Kreislaufversagen	Schock	Contusio cerebri	akute Verblutung	Bronchopneumonie	Pyaemie	Leberruptur	Ursache unbekannt
Mann	56	5		x					x			
Mann	20	2			x							
Mann	68	1	x									
Mann	80	1			x							
Mann	29	8			x				x			
Frau	69	3		x								
Mann	61	4	x				x					
Frau	81	69			x				x			
Mann	77	8							(x)			
Mann	21	18										x
Mann	53	2	x									
Frau	58	20								x		
Frau	74	1	x			x						
Mann	37	1	x		x							
Mann	37	1						x				
Frau	64	2	x									
Mann	25	2	x						x		x	
Mann	59	1	x									
Mann	17	2	x		x							

Alle oben aufgeführten Fälle, bei denen die Todesursache bekannt ist, wurden von dem Pathologischen Institut der Universität Tübingen obduziert. Ein Verstorbener wurde nicht seziert.

Von den 11 Fällen, bei denen die Fettembolie als Todesursache angegeben wird, sind fünf ausschließlich an einer Fettembolie gestorben, wobei drei außer einer Tibiafraktur noch eine oder mehrere andere Frakturen aufwiesen.

c. A m p u t a t i o n e n : 11 Unterschenkel mußten im Verlauf der Behandlung amputiert werden.

	U r s a c h e der Amputation
Mann, 60 J.:	Bei der Aufnahme fehlte der linke Fuß distal bis zum oberen Sprunggelenk sowie der weitaus größte Teil der Weichteile des Unterschenkels.
Frau, 25 J.:	Eine Durchblutung des Unterschenkels war nach dem Unfall nicht mehr festzustellen.
Mann, 23 J.:	Trockene Gangrän im Bereich der Zehen nach drei Jahren.
Mann, 46 J.:	Anzeichen einer Gangrän
Mann, 36 J.:	Alle Arterien des Unterschenkels waren verletzt oder zerrissen.
Mann, 42 J.:	Die Durchblutung und Sensibilität der Zehen war nicht mehr gewährleistet, Haut sowie Muskeln und Sehnen im Bereich des distalen Unterschenkels fielen der Nekrose anheim.
Mann, 79 J.:	Die Durchblutung des verletzten Fußes stellte sich nicht mehr ein, und es kam zu einer trockenen Gangrän.
Frau, 31 J.:	Knochen und Weichteile waren bis auf einen weder gefäß- noch nervenhaltigen Strang völlig zerfetzt. Das Kniegelenk war eröffnet und stark verschmutzt.

Mann, 57 J.: Totale Zerreißung des Unterschenkels am Übergang vom mittleren zum distalen Drittel. Der Fuß hing nur noch an einer schmalen Hautbrücke. Da eine Pulsation der A. poplitea nicht mehr festgestellt werden konnte, schien die Durchblutung des Unterschenkels nicht mehr gewährleistet.

Mann, 25 J.: Mangeldurchblutung und Gangrän des linken Fußes.

Mann, 21 J.: Tibia und Fibula waren total zertrümmert, die Muskulatur fehlte größtenteils, eine Durchblutung war nicht mehr festzustellen.

d. E r g e b n i s s e

Krankenhausaufenthalt: Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug bei den 156 frischen offenen Unterschenkelfrakturen 7,7 Wochen. Vergleicht man die Aufenthaltsdauer der Frauen (9,1 Wochen) mit der der Männer (7,1 Wochen), so stellt man fest, daß die der letzteren nur 3/4 gegenüber der der Frauen beträgt.

Behandlungsdauer: Bei der Hälfte der männlichen Patienten mit einer Fraktur ohne Nebenverletzungen war die Behandlung nach einem halben Jahr abgeschlossen. Dagegen konnten über 80 % der Patienten, die außerdem weitere Verletzungen hatten, nach 6 Monaten die Arbeit noch nicht wieder aufnehmen. Über ein Viertel der Patienten war sogar nach 70 Wochen noch arbeitsunfähig. Bei den Frauen waren alle bis auf eine Ausnahme vor Jahresfrist wieder arbeitsfähig. Die Behandlungsdauer betrug im Durchschnitt bei Männern 42,3 Wochen, bei Frauen 35,6 Wochen - das entspricht vier Fünftel der Zeit der Männer. Bei Patienten mit einer Unterschenkelfraktur mit Nebenverletzungen dauerte die Behandlung um ein Drittel länger.

Tab. 38: Behandlungsdauer in Abhängigkeit von den Nebenverletzungen

Unterschenkelfraktur ohne Nebenverletzung	33,6 Wochen
Unterschenkelfraktur mit Nebenverletzung	53,2 Wochen
Männer ohne Nebenverletzung	33,9 Wochen
Frauen ohne Nebenverletzung	31,7 Wochen
Männer mit Nebenverletzung	56,1 Wochen
Frauen mit Nebenverletzung	38,0 Wochen

Pseudarthrosen: Bei den 156 konservativ (Gips oder Extension + Gips) behandelten offenen frischen Unterschenkelfrakturen kam es bei 16 (10,2 %) Patienten zur Bildung einer Pseudarthrose.

Im einzelnen traten bei
58 mit Gips behandelten Patienten 2 (1,2 %)
96 mit Extension + Gips behandelten Patienten 14 (9,0 %)
Pseudarthrosen auf.

In 11 Fällen, die mit Extension + Gips behandelt wurden, war die Distraktion während der Behandlung größer als 6 mm.

Komplikationen: Komplikationslos heilten 55,1 % der Unterschenkelfrakturen.

Osteomyelitis	2 Patienten (1,3 %)
verzögerte Kallusbildung	54 Patienten (34,6 %)
Wundinfektion	2 Patienten (1,3 %)
Osteomyelitis + verzögerte Kallusbildung	2 Patienten (1,3 %)
Osteomyelitis + Wundinfektion	1 Patient (0,6 %)
Wundinfektion + verzögerte Kallusbildung	3 Patienten (1,9 %)

Die sonstigen Komplikationen waren:
Refraktur nach einem Jahr
Thrombophlebitis
Kniegelenkserguß
Ulcus Duodeni (mußte operiert werden)
Herzstillstand (konnte behoben werden)

Einschränkung der Beweglichkeit im Knie- und Sprunggelenk:

Für die Berufsgenossenschaften wurden nach ein und zwei Jahren Gutachten angefertigt, die im folgenden in bezug auf die Beweglichkeit ausgewertet wurden.

In den abschließenden Behandlungsergebnissen waren zwischen Männern und Frauen keine wesentlichen Unterschiede festzustellen.

Bei der Behandlung mit E x t e n s i o n + G i p s war nach einem Jahr bei einem Drittel der Patienten und nach zwei Jahren bei der Hälfte keine Einschränkung der Beweglichkeit mehr festzustellen. Im Sprunggelenk dagegen hatten nach einem Jahr zwei Fünftel der Verletzten eine Einschränkung um die Hälfte und nur ein Fünftel war beschwerdefrei. Nach zwei Jahren war je ein Viertel der Patienten ohne Einschränkung bzw. um die Hälfte eingeschränkt.

Bei der Behandlung mit G i p s ausschließlich waren nach einem Jahr vier Fünftel der Kranken schon ohne Beschwerden im Kniegelenk. Die Anzahl der Patienten, die eine Einschränkung der Beweglichkeit im Sprunggelenk um die Hälfte aufwiesen, sank von 50 % nach einem Jahr auf 25 % nach zwei Jahren.

VII. A. Die Abhängigkeit der Behandlungszeit von der ausgeübten Tätigkeit

Tab. 39: Behandlungszeit in Abhängigkeit vom Beruf

Beruf	Gesamtbehandlungszeit
Schüler, Kind, Student	17,4 Wochen
Lehrling, Rentner	32,2 Wochen
Hilfs-, angelernter Arbeiter	36,4 Wochen
Facharbeiter	34,8 Wochen
Angestellte	30,7 Wochen
Beamte im Innendienst (z. B. Lehrer)	33,6 Wochen
Beamte im Außendienst (z. B. Polizei)	30,0 Wochen
Selbständige	28,7 Wochen
Hausfrau	42,2 Wochen
keine Angaben	29,6 Wochen

Die Angaben über die Gesamtbehandlungszeit entsprechen der Dauer der Arbeitsunfähigkeit und wurden von den Krankenkassen und Berufsgenossenschaften gemacht, die hierüber die genauesten Aufzeichnungen haben, da bei vielen Patienten die Behandlung vom Hausarzt zu Ende geführt wurde.

B. Ergebnisse der Thromboseprophylaxe bei Unterschenkelfrakturen

Bei 63,8 % der Patienten über 30 Jahre wurde eine Thromboseprophylaxe durchgeführt, anfänglich mit Dikumarinen (E. B e c k) und später mit Trasylol^{R} (F. K. M ö r l). So kam es im Verlauf von 11 Jahren bei Patienten mit einer Unterschenkelfraktur nur zu einer (0,01 %) Lungenembolie. Es handelte sich hier um einen 81jährigen Patienten, der mit Dikumarinen behandelt wurde. Der Verletzte zog sich bei einem Unfall mehrere Frakturen, unter anderem an Unter- und Oberschenkel zu. Am 9. Tag nach dem Unfall verstarb er an Herzversagen bei multiplen Lungenembolien und histologisch nachgewiesener Fettembolie.

VIII. Diskussion

Schlechte Behandlungsergebnisse bei den Unterschenkelfrakturen sind von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung, da sie 15 % (M a t t i) aller anfallenden Frakturen ausmachen - vgl. auch die Statistiken von L. B ö h l e r, C o r n i o l e y, J ä g e r, K a s p a r, R o h l e d e r e r, W i g g i n s, B u n d e n s und P a r k H a m i l t o n und J a h n a, H a m i l t o n und H i l t b r u n n e r.

Unser Material entspricht auch dem anderer Kliniken (W e i c k a r d t, B r ü c k n e r und R u h l a n d - 172 geschlossene, 67 offene Frakturen; S t r i n g a und G i o r g i - 611 geschlossene, 73 offene; K e i l - 305 geschlossene, 109 offene; A n t i l a - 373 geschlossene, 74 offene; H e s s und D a u m - 45 geschlossene, 5 offene; E n d e r, K r o t s c h e c k, J a h n a und Z r u b e c k y - 1130 geschlossene, 461 offene; K r ö s l - 65 geschlossene, 45 offene). In der Verteilung Männer/Frauen (77,6 % / 22,4 %) hatten wir eine ähnliche Verteilung wie E n d e r, K r o t s c h e c k und J a h n a, die behaupten, "dies sei nicht das tatsächliche Verhältnis von Unterschenkelbrüchen bei Männern und Frauen, da es sich um einen hohen Prozentsatz von Arbeitsunfällen handelte". Diese Meinung können wir nicht bestätigen, da bei ähnlicher Verteilung bei uns die Verkehrsunfälle (49,3 %) überwiegen. Daß die Verkehrsunfälle einen größeren Anteil an den Ursachen der Unterschenkelfrakturen haben, zeigen auch K o s l o w s k i und R a u c h auf, bei denen die Motorradfahrer einen Anteil von 31 % hatten. Ballspiele, die bei uns in 8 % der Fälle die Ursache einer Fraktur waren, hatten bei H e s s und D a u m einen Anteil von 5,01 %.

Trotz der Häufigkeit der Unterschenkelschaftfraktur bestehen jedoch über die Art ihrer Behandlung auch heute

noch grundsätzliche Meinungsverschiedenheiten. An großen Unfallkrankenhäusern ist die operative Methode heute die Behandlungsart der Wahl. Beck, Becker, Bodmer, Ebhardt, Grundmann-Links, Hauck, Johnnasson, Koch-Kempter, Kümmerle-Lorenz, Küntscher, Kuntzmann-Meyer, Lindén, Linz, Maatz, Mirallié, Nicole, Nusselt, Schwartz-Harmon, Soeur, Thomson, Usadel, Weber, Boutin, (Weickardt, Brückner und Ruhland nur bei offenen Frakturen), Fick, Herzog, Müller und Allgöwer, Schwier, Veliskakis, van Beeck, Schumann und Salmutter, Müller und Pitzke, Müller, Meillère, Baumgartl, Cauchoix, Lagneau und Boulez, Lechnér, Bernett und Hipp, Ganosa, Lozano und Rogers u. a. treten für sie ein, während andere Kliniken auch heute noch die konservativen Methoden bevorzugen. An erster Stelle ist hier wohl der Name L. Böhler zu nennen, während neben ihm auch Andreesen, Bartsch, Baumann, Bürkle de la Camp, Deuticke-Martys, de Donker, Ehalt, Hamilton-Jahna, Jaeger, Killian, Meier-Stauffer, Onatskij, Penners, Perazzini, Rauch, Reichle, Romanenko, Rossbach, Schaefer, Stübinger, Nicoll, Scraglietti und Stringa, Boylston und Knight, Pérès und Robinne, Stringa und Giorgi, Arens u. a. den konservativen Standpunkt vertreten. Von uns dagegen wird, wie auch von Antila, die Meinung vertreten, daß, wenn eine operative Behand-

lang angezeigt ist, man die Marknagelung oder die Druckplattenosteosynthese durchführen sollte. Wir lehnen, wie auch M a t z e n, eine grundsätzliche Extensionsbehandlung ab wegen der von L. B ö h l e r aufgeführten Ursachen der Mißerfolge durch unsachgemäße Lagerung auf der Schiene, z. B. falsche Wickelung der Schienen, Spitzfußstellung und die zu hohen Zuggewichte und zu lange Belassung. Wir schließen uns seiner Forderung an, Kinder bis zu einem Alter von 10 Jahren ausschließlich nur mit einem Gipsverband zu behandeln. Dieser Ansicht sind auch W a d e und C a m p b e l l. Obwohl die operative Versorgung kindlicher Schräg- und Torsionsbrüche ihre Fürsprecher gefunden hat - K o c h - K e m p t e r, K ü m m e r l e - L o r e n z, U s a d e l u. a. -, lehnen wir, wie auch B e r g k, B r u c k - M o s e r, G r u n d m a n n - L i n k s, M a a t z, W a d e u.a., diese Methode grundsätzlich ab.

Zunächst möchten wir nun unsere Behandlungsergebnisse bei der konservativen Behandlung denen anderer Autoren gegenüberstellen. Ein exakter Vergleich ist nicht immer möglich, da die Untersuchungen oft andere waren.

a. Die konservative Behandlung <u>geschlossener</u> Unterschenkelfrakturen

1. Ausbildung von Pseudarthrosen

Tab. 40

Jahr	Autor	insgesamt	PS
1914	Thiem	1554	10 (0,64%)
1922	Winterstein	519	1 (0,19%)
1937	Deuticke	287	1 (0,34%)
1950	Berchthold	100	1 (1,00%)
1952	Ender-Böhler	973	2 (0,21%)
1954	Hamilton-Jahna+)	139	0 (0,00%)
1957	Böhler	1123	2 (0,19%)
1967	Stringa-Giorgi+)	684	100 (16,00%)
1965	eigene Untersuchung	564	6 (1,60%)

+) offene und geschlossene Frakturen

Bei uns entstanden nach 564 konservativ behandelten Unterschenkelfrakturen 6 (1,64 %) Pseudarthrosen. Damit liegen wir deutlich über dem Mittelwert von 0,43 % obiger Autoren - die Angaben von Hamilton-Jahna und Stringa-Giorgi sind dabei nicht berücksichtigt.

2. Stationärer Aufenthalt

Tab. 41

Autor	insgesamt	Wochen
Fick		7,0
Weisman u. a.o)	140	2,0
Böhler	1125	4,2
eigene Untersuchung	564	3,6

o) offene und geschlossene Brüche in den mittleren 2/3

Bei unseren 564 Fällen betrug der Krankenhausaufenthalt 3,6 Wochen.

3. Gesamtbehandlungszeit bis Wiederaufnahme der Arbeit

Tab. 42

Jahr	Autor	insgesamt	Wochen
1922	Troell	372	22,3
1923	Cornioley	342	19,3
1925	Jäger	187	15,9
1927	Cornioley	345	21,7
1933	Magnus	451	17,2
1934	Zollinger+)	490	24,7
1936	Lundgren	305	24,4
1952	Meier-Stauffer	100	22,6
1953	Ender-Böhler	554	22,3
1954	Rohlederer	108	31,2
1957	Böhler	1125	20,0
1957	Fick		20,0
1959	Scaglietti-Stringa		20,6
1964	Jonasch+)		20,0
1966	Weissman u.a.ø) +)	140	20,0
1965	eigene Untersuchung	564	26,3

+) offene und geschlossene Frakturen
ø) Brüche lagen in den mittleren 2/3

Wir verzeichneten eine durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit von 26,3 Wochen, die damit etwas länger ist als bei den übrigen Autoren.

b. Die konservative Behandlung offener Unterschenkelfrakturen

1. Ausbildung von Pseudarthrosen

Tab. 43

Autor	insgesamt	Anzahl
Lundgren	87	7,0 %
Dahl-Iversen	38	5,0 %
Roux-Seneque	1195	5,0 %
Franz. Sammelstatistik		5,0 %
Ehalt-Böhler	127	0,0 %
Zrubecky-Böhler	461	0,8 %
Stringa-Giorgi+)	684	16,0 %
Hamilton-Jahna+)	139	0,0 %
eigene Untersuchung	156	10,2 %

+) offene und geschlossene Frakturen

Bei uns betrug die Anzahl der Pseudarthrosen bei 156 Frakturen 16 (10,2 %), sie liegt damit weit über dem Durchschnitt.

2. Stationärer Aufenthalt

Tab. 44

Autor	insgesamt	Wochen
Fick		10,9
Weissman u. a.o)	140	2,0
Zrubecky-Böhler	461	9,8
eigene Untersuchung	156	7,7

o) offene und geschlossene Frakturen in den mittleren 2/3

Unsere Patienten konnten nach durchschnittlich 7,7 Wochen aus der stationären Behandlung entlassen werden.

3. Gesamtbehandlungszeit bis Wiederaufnahme der Arbeit

Tab. 45

Autor	insgesamt	Wochen
Fick		31,1
Scaglietti		31,2
Zrubecky-Böhler	461	33,5
eigene Untersuchung	156	41,4

Unsere Patienten mit einer offenen Unterschenkelfraktur waren nach einer konservativen Behandlung durchschnittlich 41,4 Wochen arbeitsunfähig.

c. Amputationen von offenen und geschlossenen Unterschenkelschaftbrüchen bei konservativer Behandlung

Tab. 46

Autor	insgesamt	Amputationen	off./geschl.	
Böhler	1123	2 (0,17%)		+
Lundgren o)	87	5 (5,75%)	+	
Dahl-Iversen o)	38	0	+	
Roux-Seneque o)	1195	(7,80%)	+	
Franz. Sammelstatistik o)		(11,20%)	+	
Ehalt-Böhler o)	127	(2,40%)	+	
Zrubecky-Böhler	461	(2,16%)	+	
Stringa	684	(2,60%)	+	+
Schwier	435	(0,70%)	+	+
Hicks	1400	(3,50%)	+	+
Chauchoix u.a.	234	(3,80%)	+	+
eigene Untersuchung	564	(0,17%)		+
	156	(6,00%)	+	
	720	(1,57%)	+	+

o) nur sek. Amputationen.

Ein Vergleich unserer Ergebnisse mit obiger Tabelle ist nur mit Einschränkungen möglich. Unsere primären und sekundären Amputationen zusammengefaßt betrugen bei den geschlossenen Frakturen 1 (0,17%), bei den offenen 11 (6,0%), das entspricht 12 (1,57%) bei geschlossenen und offenen zusammen.

IX. Zusammenfassung

Die Untersuchung umfaßt 876 frische Unterschenkelschaftbrüche.

720 frische Unterschenkelbrüche wurden konservativ behandelt. 34 Patienten verstarben (zwei davon hatten beidseitige Frakturen) und 12 Unterschenkel mußten amputiert werden.

Bei Kindern bis zu einem Alter von 10 Jahren wurde fast ausschließlich ein ungepolsterter Oberschenkelgipsverband, der sofort gespalten wurde, angelegt. Nach 10 Tagen folgte ein geschlossener Oberschenkelgipsverband für 4 - 6 Wochen. - Bei Erwachsenen wurde, je nachdem, ob eine größere Verschiebung oder Verkürzung vorlag, ein Gipsverband - zunächst gespalten und später geschlossen - für 8 - 10 Wochen angelegt, oder es wurde für drei Wochen eine primäre Dauerzugbehandlung durchgeführt mittels eines Fersenbeinnagels oder -drahtes mit einem Gewicht von 3 Kilogramm - oft nur mit einer Belastung von 1 - 2 Kilogramm. Darauf erfolgte dann wieder das Anlegen eines geschlossenen Oberschenkelgipsverbandes.

Eine häufige Ursache eines Mißerfolges waren die zu großen Gewichte und die zu lange Dauerzugbehandlung. Insgesamt kam es bei der konservativen Behandlung zu 22 (3 %) Pseudarthrosen. - Der Krankenhausaufenthalt betrug bei der Behandlung mit dem Gipsverband 2,9 Wochen, bei der Behandlung mit Extension + Gipsverband 7,3 Wochen. - Die Gesamtbehandlungszeit bis zur Wiederaufnahme der Arbeit betrug bei der Gipsbehandlung 27 Wochen, bei der Behandlung mit Extension + Gips 42,3 Wochen.

Bei den Untersuchungen über Unterschiede in den Ergebnissen bei Männern und Frauen ist festzustellen, daß Frauen einen längeren stationären Aufenthalt (6,2 Wochen) gegenüber Männern (4,3 Wochen) aufweisen, wobei für den Zeitpunkt der Entlassung bei den Frauen Schwierigkeiten der häuslichen Pflege oft berücksichtigt werden mußten.

Bei Patienten ohne weitere Nebenverletzungen betrug die Behandlungszeit 29,5 Wochen, dagegen mit Nebenverletzungen 39,9 Wochen. Offene Frakturen hatten mit 40,7 Wochen eine längere Behandlungszeit als geschlossene mit 29,4 Wochen.

Im Verlauf von 11 Jahren kam es bei Patienten über 30 Jahre dank der Thromboseprophylaxe nur zu einer Lungenembolie.

Mit Einführung der Marknagelung und der Druckplattenosteosynthese im Jahre 1963 ging die Dauer des stationären Aufenthaltes nur geringfügig zurück, von 4,3 auf 4,2 Wochen, aber die Gesamtbehandlungszeit betrug ab diesem Zeitpunkt nur noch 19,4 Wochen gegenüber 26,7 Wochen, und die Anzahl der Wiederaufnahmen eines Patienten wegen Komplikationen sank von durchschnittlich 0,45 mal auf 0,35 mal. Die Vergleichszahlen wurden einer noch nicht veröffentlichten Arbeit mit der gleichen Fragestellung wie in dieser Untersuchung über die operative Behandlung von Unterschenkelfrakturen entnommen.

Bei der Extensionsbehandlung sollte man mehr Sorgfalt walten lassen, da die Gefahr der Diastase und der daraus entstehenden Pseudarthrosenbildung sehr groß ist, und sie nur bei dringender Notwendigkeit anwenden. Die Erfahrungen und Erkenntnisse in der Methodik und Anwendung der Marknagelung und der Druckplattenosteosynthese sind heute so groß, daß im Hinblick auf die Verkürzung des Krankenhausaufenthaltes und der Behandlungszeit sowie die geringe Wahrscheinlichkeit der Pseudarthrosenbildung von diesen Methoden mehr Gebrauch gemacht werden sollte. Dies steht zwar in großem Widerspruch zu den Meinungen von L. B ö h l e r und B ü r k l e d e la C a m p , aber unsere Untersuchungen und Ergebnisse haben uns bestärkt, der operativen Behandlung den Vorrang zu geben.

IX. LITERATURVERZEICHNIS

1.	ANDREESEN	Arch.klin.Chir., Berlin 176,188.
2.	ANTILA, Lassi E.	Treatment of fractures of the shaft of the tibia and the leg. 477 fractures in 1947-1956. Ann.Chir.Gynaec.Fenn. 51, Suppl. 115,1-36 (1962).
3.	ARENS, W.	Zur Behandlung schwerer offener Unterschenkelbrüche. Mschr.Unfallheilk. 60, 276-282 (1957).
4.	BARTSCH	Med.Klin. 1949, 872.
5.	BAUMANN	Hefte Unfallheilk., Berlin 45,16.
6.	BECK	Diss. Freiburg 1937.
7.	BECK, E.	Diss. Tübingen 1962: Stat.Unters. zur Thromboseprophylaxe.
8.	BECKER	Schweiz.Zschr.Unfallmed. 44, 105.
9.	BERGK	Chirurg. 1939, 185.
10.	BÖHLER, L.	Die Technik der Knochenbruchbehandlung. Wien 1938 u. 1953.
11.		Bericht über die bei 3308 Unterschenkelbrüchen in den Jahren 1926-1950 im Wiener Unfallkrankenhaus erzielten Behandlungsergebnisse. Hefte Unfallheilk. Berlin 45, 6.
12.		Langenbeck's Arch.klin.Chir. 273,754.
13.		Unterschenkelschaftbrüche. Langenbeck's Arch. u. Dtsch. Z.Chir. 276, 193-216.
14.		Behandlung der Unterschenkeldrehbrüche. Hefte Unfallheilk. H. 78, 265-268 (1964).
15.	BODMER	Schweiz.med.Wschr. 1943,917.
16.	BOUTIN, P.	25 cas de fractures bifocales de jambe. Rev.Chir.orthopéd. 42, 647-663 (1956).
17.	BOYLSTON, Bedford F. KNIGHT, Roland M.	Short oblique fracture of the tibia. J.Amer.Med.Assoc. 167, 1477-1482 (1958).
18.	BRUCK-MOSER	Arch.orthop.Unfallchir. 46,536.
19.	BÜRKLE de la CAMP	Hefte Unfallheilk. Berlin 45, 20, 56.
20.	CHAUCHOIX, J. LAGNEAU, P. BOULEZ, P.	Traitement des fractures ouvertes de jambe. Résultats de 234 cas observés entre le 1. janvier 1955 et le 12 juin 1964. Ann.Chir. (Paris) 19, 1520-1532 (1965).

21.	CORNIOLEY, C. E.	Etude comperée de 432 cas des fractures diaphysaires de la jambe. Schweiz.med.Wschr. 57, 6-11 (1927).
		Osteosynthese des os longs. Paris Gaston Dion (1931).
22.	DONCKER, de ELST, v. d.	Acta orthop. Belg. 19, 33.
23.	DEUTICKE, P.	Arch.orthop.Unfallchir. 38, 54-89 (1937).
24.	EBHARDT	Hefte Unfallheilk. 45, 65.
25.	EHALT, W.	Behandlungsergebnisse von offenen Frakturen langer Röhrenknochen. Arch.orthop.Unfallchir. 29 (1931).
26.		Arch.orthop.Unfallchir. 44, 500.
27.		Arch.klin.Chir. 276, 190.
28.	FICK, K. F.	Ergebnisse von 921 mittels Marknagelung nach Küntscher versorgten Unterschenkelbrüchen. Langenbeck's Arch. u. Dtsch.Z.Chir.287, 713-715 (1957).
29.	FISCHER, H. MAATZ, L.	Weitere Erfahrungen in der Marknagelung nach Küntscher. Arch. klin.Chir. 203, 531-565 (1942).
30.	GANOSA, Canales A. LOZANO, Jorge C. ROGERS, Perry S.	Straight nails in tibial fractures. J. Bone Jt. Surg. 49-A, 280-284 (1967).
31.	GRIESSMANN, N. REICH, N.	Vergleichende Untersuchungen über den Ablauf der Knochenbruchheilung bei der Marknagelung und bei den mit einem Gipsverband behandelten Frakturen. Arch.klin. Chir. 205 (1944).
32.	GRUNDMANN-LINKS	Arch.orthop.Unfallchir. 47, 489.
33.	HAMILTON, R. L. JAHNA, H.	Simple proven method for treatment of fractures of the shaft of the tibia (with or without fracture of fibula). Amer.J.Surg. 88, 218-225 (1954).
34.	HAUCK	Chirurg 1956, 16.
35.	HESS, H. DAUM, R.	Frakturen der unteren Extremität beim Fußballsport. Langenbeck's Arch.klin.Chir. 300, 545-550 (1962).
36.	HICKS, J. H.	Amputation in fractures of the tibia. J. Bone Jt. Surg. 46-B, 338-391 (1964).
37.	JAEGER, W.	Behandlungsresultate von 218 Unterschenkelfrakturen. Schweiz.Z. f.Unfallheilk. 3,1 (1931).

38. JÄGER — Zbl. Chir. 1938, 99.

39. JOHANNSSON — Acta chir. Scand. 101, 185.

40. KASPAR — Langenbeck's Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 273, 93 (1952).

41. KILLIAN — Langenbeck's Arch. klin. Chir. 276, 191.

42. KOCH
KEMPTER — Zbl. Chir. 1951, 825.

43. KOSLOWSKI, L.
RAUCH, H. — Über Mehrfachbrüche an den unteren Gliedmaßen. Mschr.Unfallheilk. 62, 263-270 (1959).

44. KRAUSS, H.
KOSLOWSKI, L.
WELLER, S. — Die Marknagelung von Ober- und Unterschenkelbrüchen. Dtsch.med. Wschr. 90, 681-684 u. Bilder 699-700 (1965).

45. KRÖSL, W. — Revisione critica e limitazione dell' inchiodamente endomidollare. Arch. "Putti" Chir. (Firenze) V, 568-584 (1954).

46. KÜMMERLE
LORENZ — Dtsch. med. Wschr. 1953, 733.

47. KÜNTSCHER, G. — Die Technik der Marknagelung des Unterschenkels und Oberarmes. Zbl. Chir. 59, 1138-1152 (1941).

48. — Die Marknagelung. Berlin: Verl. Dr. Sänger, 1950.

49. — Osteosynthese gelenknaher Brüche. Zbl. Chir. 82, 1641-1650 (1957).

50. — Die Behandlung der Unterschenkeldrehbrüche. Hefte Unfallheilk. H. 78, 268-271 (1964).

51. KUNTZMANN
Meyer — Zschr. Orthop. Stuttgart 2, 654.

52. LINDÉN — Acta chir. Scand. 80, 665.

53. LINZ — Zbl. Chir. 1938, 33.

54. LUNDGREN, A. — Acta chir. Scand. 42, 1.

55. MAGNUS — Indikationen und Kontraindikationen in der Frakturbehandlung. Arch.klin.Chir. 177, 265 (1933).

56. MATZEN, P. F. — Frische und veraltete Frakturen im Unterschenkel- und Fußbereich. Beitr. Orthop. 10, 175-194 (1963).

57. MEIER-STAUFFER — Behandlungsergebnisse von 100 Unterschenkeldrehbrüchen. Arch. orthop. u. Unfallchir. 45, 363 (1952).

58. MEILLÈRE, J.	Fractures de jambe bifocales et segmentaires polyfragmentaires. Le brochage du péroné et ses indications. Rev.arch.orthop. 50, Rev. arch. orthop. 50, 35-49 (1964).
59. MIRALLIè	ref.Z.org.ges.Chir. 118, 132.
60. MÖRL, F. K.	Habilitation: Thromboseprophylaxe mit Trasylol^{R}. 1967.
61. NICOLE	Dtsch. Zschr. Chir. 249, 561.
62. NICOLL, E. A.	Fractures of the tibial shaft. A survey of 705 cases. J. Bone Jt. Surg. 46-B, 373-387 (1964).
63. NUSSELT	Chirurg 1949, 91.
64. OSTPOWICZ, G.	Mschr. Unfallheilk. Leipzig 1949, 240.
65. ONATSKIJ	ref.Z.org.ges.Chir. 120, 416.
66. PENNERS	Beilageh.Zschr.Orthop.Stuttgart, 84, 185.
67. PERAZZINE	Ref.Zbl.Chir. 1952, 2348.
68. PéRèS, C. Robinne, Y.	Traitement des fractures spiroïdes isolées du tibia chez l'enfant. Semaine Hôp./Ann.Chir. 1957, 1911-1920.
69. RAUCH	Zbl. Chir. 1936, 2081.
70. REICHLE	Hefte Unfallheilk. 45, 6.
71. ROHLEDERER	Ergebnisse der Behandlung von Unterschenkelbrüchen. Verh. d. dtsch. Orthop. Ges. 41. Kongr. 168-175 (1954).
72. ROMANENKO	ref.Z.org.ges.Chir. 122, 303.
73. ROSSBACH	Arch.orthop.Unfall-Chir. 39, 90.
74. SCHAEFER	Dtsch. med. Wschr. 1952, 808.
75. SCAGLIETTI, O. STRINGA, G.	Ergebnisse konservativer Behandlung der Unterschenkeldrehbrüche. Chir. Prax. 1959, 217-226.
76. SCHWIER, V.	Osteosynthese von Unterschenkelschaftbrüchen mit knöchernen Schrauben. Mschr. Unfallheilk, 61, 234-239 (1958).
77. SCHWARTZ HARMON	Amer. J. Surg. 79, 264.
78. SCHUMANN, H. D. SAILMUTTER, J.	Zur Retension unstabiler Unterschenkelschaftbrüche durch Markdrahtung. Zbl. Chir. 86, 2332-2340 (1961).

79. SOEUR — Acta orthop. Belg. 19, 363.

80. STRINGA, G. GIORGI, B. — Frattures di gamba. Revisione di metodo e risultati su 684 casi sopra i 15 anni. Arch. "Putti" Chir. (Firenze) 130-137 (1957).

81. STÜBINGER — Arch. orthop. Unfall-Chir. 41, 813.

82. THOMSON — ref. Mschr. Unfallheilk. 1954, 64.

83. TROELL, A. — Arch. f. klin. Chir. 111.4 (1917).

84. USADEL — Hefte Unfallheilk. Berlin 45, 6.

85. — Chirurg 1950, 96.

86. WADE, Preston A. CAMPBELL, Rolla D.jr. — Open versus closed methods in treating fractures of the leg. Amer. J. Surg. 95, 599-616 (1958).

87. WADE — Surg, Chir. IV. Amer. 1951, 531.

88. WEBER — ref.Z.org.ges.Chir. 123, 134.

89. WEICKARDT, H. J. BRÜCKNER, R. RUHLAND, D. — Erfahrungen in der Behandlung von Unterschenkelfrakturen. Zbl. Chir. 81, 1893-1900 (1956).

90. WEISSMAN, S. L. HEROLD, H. Z. ENGELBERG, M. — Fractures of the middle two-thirds of the tibial shaft. Results of treatment withour internal fixation in one hundred and fourty consecutive dases. J. Bone Jt. Surg. 48-A, 257-267 (1966).

91. ZOLLINGER, F. — Med. statistische Mitteilungen der schweizerischen Versicherungsanstalt, Luzern 1933/1934.

LEBENSLAUF

Am 24. Juni 1941 wurde ich, Detlev Reimers, als der erste Sohn des Ingenieurs Ernst Reimers und seiner Ehefrau Martha geb. Jacobs in Bonn am Rhein geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule in Bad Godesberg und Aachen sowie des Couven-Gymnasiums in Aachen und des neusprachlichen Zweigs des Gymnasiums in Kirchheim/Teck bestand ich im Frühjahr 1961 das Abitur. Im Sommersemester 1961 begann ich an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen das Studium der Medizin und legte dort im März 1966 die ärztliche Vorprüfung ab. Im August 1969 habe ich das Medizinische Staatsexamen bestanden.